



(51) 国際特許分類7

G09G 3/36, G02F 1/1347, 1/1335, G09F 9/46

A1

(11) 国際公開番号

WO00/36582

(43) 国際公開日

2000年6月22日(22.06.00)

(21) 国際出願番号

PCT/JP99/07011

(22) 国際出願日

1999年12月14日(14.12.99)

(74) 代理人

弁理士 吉田研二, 外(YOSHIDA, Kenji et al.)
〒180-0004 東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目34番12号
Tokyo, (JP)

(30) 優先権データ

特願平10/356121 1998年12月15日(15.12.98) JP

特願平10/356122 1998年12月15日(15.12.98) JP

特願平10/356123 1998年12月15日(15.12.98) JP

(81) 指定国 BR, CN, JP, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

添付公開書類

国際調査報告書

補正書・説明書

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)

シチズン時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.)(JP/JP)
〒163-0428 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 Tokyo, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

北澤 勲(KITAZAWA, Isao)(JP/JP)

沖上富雄(OKIGAMI, Tomio)(JP/JP)

藤岡 浩(FUJIOKA, Hiroshi)(JP/JP)

長 孝(OSA, Takashi)(JP/JP)

佐瀬正弘(SASE, Masahiro)(JP/JP)

〒188-8511 東京都田無市本町6丁目1番12号

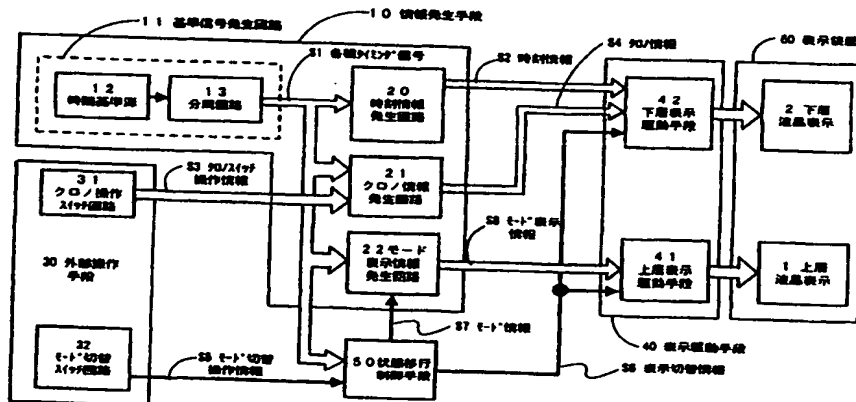
シチズン時計株式会社 田無製造所内 Tokyo, (JP)

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称 電子機器

(57) Abstract

An electronic device provided with a multilayer display panel (60), in which during information display by any display panel layer (1 or 2) of the multilayer display panel (60), display driving means (40) maintains all the display segments of the other display panel layer (1 or 2) to be off, allowing simple display control.



10 ... INFORMATION GENERATING MEANS

11 ... REFERENCE SIGNAL GENERATING CIRCUIT

12 ... TIME REFERENCE SOURCE

13 ... FREQUENCY DIVIDING CIRCUIT

20 ... TIME INFORMATION GENERATING CIRCUIT

21 ... CHROMO-INFORMATION GENERATING CIRCUIT

22 ... MODE DISPLAY INFORMATION GENERATING CIRCUIT

30 ... EXTERNAL OPERATION MEANS

31 ... CHROMO-OPERATION SWITCHING CIRCUIT

32 ... MODE SWITCHING CIRCUIT

50 ... STATE TRANSITION CONTROL MEANS

60 ... DISPLAY DEVICE

40 ... DISPLAY DRIVING MEANS

41 ... UPPER LAYER DISPLAY DRIVING MEANS

42 ... LOWER LAYER DISPLAY DRIVING MEANS

1 ... UPPER LAYER LIQUID CRYSTAL DISPLAY

2 ... LOWER LAYER LIQUID CRYSTAL DISPLAY

S1 ... VARIOUS TIMING SIGNALS

S3 ... CHROMO-SWITCH OPERATION INFORMATION

S5 ... MODE SWITCHING INFORMATION

S2 ... TIME INFORMATION

S4 ... CHROMO-INFORMATION

S8 ... MODE DISPLAY INFORMATION

S7 ... MODE INFORMATION

S6 ... DISPLAY SWITCHING INFORMATION

(57)要約

多層式表示パネル(60)を備えた電子機器のシンプルな表示制御を可能とするため、表示駆動手段(40)が、多層式表示パネル(60)のうちの任意の一層の表示パネル層(1又は2)にて情報表示が行われる時に他の表示パネル層(1又は2)のセグメントを全て消すこととした。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TD	チャド
BG	ブルガリア	GM	ギニア	MD	モルドヴァ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	HR	クロアチア		共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
CC	中央アフリカ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CF	コンゴ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IN	インド	MX	メキシコ	US	米国
CI	コートジボワール	IS	アイスランド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IT	イタリア	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CU	中国	JP	日本	NO	ノルウェー	YC	ユーゴスラビア
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
DE	ドイツ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
DK	デンマーク	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
		KR	韓国	RO	ルーマニア		

電子機器

〔技術分野〕

本発明は、液晶表示パネル層などを多層に組み合わせた多層式の表示装置を用いた電子機器に関するものであり、さらに詳しくは多層の表示パネル層の表示状態の組み合わせに工夫をこらした電子機器に関する。

〔背景技術〕

従来より多くの機能情報を搭載した電子機器、例えば多機能デジタル電子時計が商品化されている。この様な商品は、より多くの機能を搭載されている事で使用者にとって非常に便利なものであり、デジタル液晶表示パネルを上下2層に組み合わせたものも商品化されている。

まず図6、図7を用いて従来技術について説明する。

図6は、従来の多機能デジタル電子時計の一例を示すものであり、機能としてカレンダー機能、アラーム機能、ワールドタイム機能、タイマー機能を搭載したデジタル液晶表示パネル層を上下2層に組み合わせた時計である。610は日付表示部、620は時刻表示部、630は曜日表示部である。

図7の(a)は、図6の上下2層に組み合わされた多機能デジタル電子時計の上層デジタル液晶表示パネル層であり、710は7セグメントのデジット列と午前/午後用セグメントとにより構成される時刻表示用セグメント、720は曜日表示用セグメントである。

図7の(b)は、図6の上下2層に組み合わされた多機能デジタル電子時計の下層デジタル液晶表示パネル層であり、図6のデジタル液晶パネルを、アラーム機能、ワールドタイム機能、タイマー機能のモードマークを搭載した図(a)の上層デジタル液晶表示パネルと、カレンダー機能を搭載した図(b)の下層デジタル液晶表示パネルに分けた図である。730は1ヶ月分の日全体を表示できる様にしたカレンダー表示用セグメント、740は前記カレンダー表示用セグメン

ト 7 3 0 が何月のカレンダーであることを示すための月表示用と後述する時刻カレンダーモードにおける日表示するための日表示用とを兼用する月／日表示用セグメント、7 5 0 は所定の曜日を示すにあたり所定以外の曜日をマスクするための曜日指定用セグメント、7 6 0 はアラームモードマーク用セグメント、7 7 0 はアラームセットマーク用セグメント、7 8 0 はワールドタイムモードマーク用セグメント、7 9 0 はストップウォッチモードマーク用セグメント、8 0 0 はタイマーモードマーク用セグメントである。

図 6 に示される時刻カレンダーモードでは、図 7 の時刻表示用セグメント 7 1 0 の 7 セグメントのデジット列と午前／午後用セグメントとによって現在時刻が「午前 1 2 時 3 6 分 4 8 秒」、月／日表示用セグメント 7 4 0 にて日付けが「3 日」、曜日表示用セグメント 7 2 0 と曜日指定用セグメント 7 5 0 とにより曜日が「水曜日」である事を上下 2 層に組み合わせたデジタル液晶表示パネル層を駆動することで時刻と日／曜日情報を表示している。

ところが、図 7 の (a) に示される上層デジタル液晶表示パネル層あるいは図 7 の (b) に示される下層デジタル液晶表示パネル層での、上層と下層のセグメントを組み合わせで点灯表示することで図 6 に示される様に時刻カレンダーモード等の各々の機能モード表示を行っており、上下 2 層を組み合わせた多機能デジタル電子時計の表示制御として上層と下層のセグメントを組み合わせで点灯という煩雑な制御を必要としていた。

また、図 7 の (a) に示される上層デジタル液晶表示パネルあるいは図 7 の (b) に示される下層デジタル液晶表示パネルでは、7 セグメントのデジットとマーク用セグメントあるいはマーク用セグメントしか配置されておらず、せっかく上下 2 層を組み合わせた多機能デジタル電子時計にもかかわらず上層デジタル液晶表示パネルあるいは下層デジタル液晶表示パネルに用意されたセグメントに対する機能情報しか表示できないもので多機能デジタル電子時計として現在の情報化社会の要望に柔軟に対応できるものでなかった。

また各々の機能モードの切替に際しても次の機能モード表示にいきなり切り替わった後、7 6 0 はアラームモードマーク用セグメント、7 7 0 はアラームセットマーク用セグメント、7 8 0 はワールドタイムモードマーク用セグメント、7

90はストップウォッチモードマーク用セグメント、800はタイマーモードマーク用セグメントのうちの所定のモードマークの点灯によって機能モード表示が移行していくという味気ないものであった。

一般的なTN液晶の液晶セルは、配向膜及び透明電極を付けた2枚のガラスを配向膜の配向方向を90度ねじれた向きに合わせ、その隙間に液晶物質を抽入し、各々のガラスの外側に偏光板の偏光軸を配向膜の配向方向に合わせて貼り付けた構成である。

液晶分子には一定方向の微細な溝を付けた板、すなわち配向膜に触れると配向方向に沿って並ぶ性質が有り、配向方向を90度ずらした配向膜を形成したガラスに挟まれた液晶層では上と下とで液晶分子が90度ねじれている。そして、その液晶層を光が通過すると光の振動面が液晶分子の向きに曲がる性質がある。

また、前記液晶セルの2枚のガラスの外側に貼った偏光板は、一定の振動方向の光を透過させる偏光軸と、偏光軸と90度ずれた振動方向の光は吸収してしまう吸収軸を有している吸収型偏光板と呼ばれる偏光板を使用している。

前記のような構成の場合、液晶セルに外から光を当てると、一方の偏光板を透過した光は、2枚のガラスの各々の内面側に設けられた透明電極に電圧がかかっていない部分では液晶層で光が液晶分子の向きに曲げられて90度ねじられて他方の偏光板を透過する。一方、透明電極に電圧をかけられた部分では液晶分子が電界方向に沿って並ぶため、光は液晶分子の影響を受けず振動面がねじれずに直進して、他方の偏光板に光が到達した際に偏光板の偏光軸と光の振動方向が90度ずれているので、通過できず吸収されてしまう。

通常の時計の液晶セルでは、時計内部側の偏光板の下に反射板又は半透過反射板を置くことで、ガラスに配置した電極の電圧がオフの部分は入射光が反射板に当たって戻ってくる為に明るく見え、電極の電圧がオンの部分は入射光が偏光板に吸収されてしまう為に光が戻って来られずに黒く見えるものであり、ガラスに形成した電極の電圧の操作で液晶セルの上に電極の形状の組み合わせで文字や数字などを表示させている。

従来、指針表示式腕時計の他に、液晶セルを用いて時刻表示や、グラフィック表示を行う時計が数多く商品化されているが、1枚の液晶セルしか持たない時計

では、同じ液晶セル表示領域に全く異なるパターンを出す事は不可能であった。

これは、1枚の液晶セル上には、あらかじめセグメントや文字のパターンが透明電極によって形成されている為であり、同一領域に異なるパターンを出す為にはドットマトリックス表示を使用する事によって可能では有るが、ドット間の隙間が目立ち、全く異なる形状の表示を隙間無く表示する事は不可能であるという問題があった。

更に複数の液晶セルを重ねて、同一領域に異なる表示をすることも考えられるが、従来の液晶セルには通常吸収型偏光板が貼り付けられており、液晶セルが1枚の時計でさえ2枚の偏光板を通すことで光が減衰して、時計表示が暗くなってしまう。従って、液晶セルを2枚重ねた時計では更に表示が暗くて、表示が見にくいという問題があった。

本発明の目的は、上記欠点を解決し、多層を組み合わせた電子機器の表示制御としてシンプルな制御を可能とする電子機器を提供するとともに、これを基に視覚効果を考えた電子機器、明るく見やすい電子機器等を提供することにある。

[発明の開示]

上記目的を達成するため、情報を発生する情報発生手段と、表示装置と、前記情報発生手段からの情報に基づき前記表示装置に対して表示用の駆動信号を出力する表示駆動手段とを備えた電子機器に於いて、前記表示装置が多層式表示パネルを有し、前記表示駆動手段が前記多層式表示パネルのうちの任意の一層の表示パネル層にて情報表示が行われる時に他の表示パネル層のセグメントを全て消すこととしてシンプルな表示の制御とパネル表示を有効に活用することを可能とした。

前記情報発生手段が、基準信号発生手段と該基準信号発生手段からの基準信号に基づき時刻情報等の情報を発生する手段を備え、前記表示装置が多層式表示パネルで構成され、かつ前記多層式表示パネルのうちの少なくとも一層の全体あるいは一部がドットマトリックス形式であり、前記表示駆動手段がドットマトリックス表示パネルの表示を制御するためのドットマトリックス制御回路を有することとすれば、機能モード表示等を多様とできる。

前記表示装置の表示移行の制御を行う状態移行制御手段を設けるものとすれば、移行表示に変化を持たせ、使用者に印象付けることを可能とできる。

前記表示装置が多層に液晶表示セルを配置した多層式液晶表示パネルを有することとすれば、多様化でき、また消費電力を少なくできる。

前記表示装置の液晶表示セルの少なくとも1つに反射型偏光板を用いることとすれば、表示を明るく変化に富んだものとできる。

前記表示装置が、複数の液晶表示セルを重ねて配置する多層式液晶表示パネルであるとともに、該最下層の液晶表示セルが背面部材に対向した反射型偏光板を有することとすれば、表示を明るく変化に富んだものとできる。

前記表示装置が、複数の液晶表示セルを重ねて配置するとともに、該多層式液晶表示パネルの最下層側に配置される前記背面部材と前記最下層の液晶表示セルとの間に光拡散層を設けたこととすれば、明るく落ち着いた表示を実現できる。

前記最下層の液晶表示セルの反射型偏光板を除く、他の偏光板の少なくとも1つが反射型偏光板であることとすれば、反射型偏光板の活用により、より明るい表示とできる。

前記多層式液晶表示パネルを構成する液晶セルは2層であり、偏光板が3枚で、最上層の偏光板が吸収型偏光板であり、中間層の偏光板が反射型偏光板であることとすれば、変化に富んだ表示を実現できる。

前記背面部材の表面が有色であることとすれば、変化に富んだ表示を可能とできる。

前記背面部材が、反射板またはEL板であることとすれば、明るい表示とできる。

前記多層式表示パネルは、表示面が四辺形で、その中央部近辺のみがドットマトリックス形式表示とされていることとすれば、表示に多様性を加えることができる。

前記中間層の反射型偏光板が、上層の液晶セルに貼着され、下層の液晶セルからは離れていることとすれば、偏光板を兼用できる。

前記最上層の液晶セルの電圧無印加時に、前記液晶パネルの表示を反射状態としたこととすれば、変化に富んだ外観を得ることができる。

前記最上層の液晶セルの電圧印加時に、前記液晶パネルの表示を反射状態としたこととすれば、変化に富んだ外観を得ることができる。

[図面の簡単な説明]

図1は、本発明の一実施形態としての第一の実施形態のシステムブロック図である。

図2は、本発明の第1の実施形態における上下二層液晶表示装置の断面図である。

図3は、本発明の第1の実施形態の上下二層液晶表示装置のセグメントを表す上面図で、(a)は、下層液晶表示、(b)は上層液晶表示の各セグメントである。

図4は、本発明による第1の実施形態の表示の推移(a)～(c)を示す遷移図である。

図5は、本発明による第2の実施形態の表示の推移(a)～(e)を示す遷移図である。

図6は、従来技術による電子機器の情報表示状態を示す上面図である。

図7は、図6の従来技術による(a)は上層液晶表示と(b)は下層液晶表示の各セグメントを表す上面図である。

図8は、本発明による第3の実施形態の多機能デジタル電子時計の回路構成を示すブロック図である。

図9は、図8における表示装置上層液晶表示パネル及び下層液晶表示パネルの各セグメントを表す上面図で、(a)は上層液晶表示パネル(層)、(b)は下層液晶表示パネル(層)。

図10は、図8における表示装置の情報表示状態を示す上面図である。(a)は上層液晶表示パネルによる場合の例、(b)は下層液晶表示パネルによる場合の例。

図11は、本発明による第4の実施形態の多機能デジタル電子時計の回路構成を示すブロック図である。

図12は、図11における表示装置の上層液晶表示パネル及び下層液晶表示パ

ネルの各セグメントを表す上面図で、(a)は上層液晶表示パネル、(b)は下層液晶表示パネル。

図13は、図11における表示装置の情報表示状態を示す上面図である。(a)は上層液晶表示パネルによる場合の例、(b)は下層液晶表示パネルによる場合の例。

図14は、本発明による第5の実施形態の多機能デジタル電子時計の回路構成を示すブロック図である。

図15は、図14における表示装置の上層液晶表示パネル及び下層液晶表示パネルの各セグメントを表す上面図で、(a)は上層液晶表示パネル、(b)は下層液晶表示パネル。

図16は、図14における表示装置の情報表示状態を示す上面図である。(a)は上層液晶表示パネルによる場合の例、(b)は下層液晶表示パネルによる場合の例。

図17は、図14の第5の実施形態におけるドットマトリックス表示パネルによるスイープ作動状態を示す上面図である。

図18は、本発明による第3～5の実施形態に用いる、2層式液晶表示パネル構造例の断面図である。

図19は、本発明の第6実施形態としての時計モジュール断面図である。

図20は、液晶セル支持枠等を一部省略した、図19の液晶表示装置の構成を示す部分拡大断面図である。

図21は、図19の液晶セルに貼られた偏光板の偏光軸の方向を表わした説明斜視図である。

図22は、図19の液晶表示装置に外光が入った時の透過状態を説明する液晶セルの説明断面図である。

図23は、図19の液晶表示装置にEL光が入った時の透過状態を説明する液晶セルの説明断面図である。

図24は、図19に示す時計の表示例の平面図である。

図25は、図19に示す時計の表示例の平面図である。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、図面に基づき本発明の実施形態を説明する。図1は本発明による第1の実施形態である上下二層液晶表示装置のシステムブロック図である。本実施形態のシステム構成は、情報発生手段10、外部操作手段30、表示駆動手段40、状態移行制御手段50、および、上層液晶表示1と下層液晶表示2から成る表示装置より構成される。

外部操作手段30はクロノ操作スイッチ回路31とモード切替スイッチ回路32から成り、それぞれクロノスイッチ操作情報S3およびモード切替操作情報S5を出力する。表示駆動手段40は上層液晶表示1を駆動する上層表示駆動手段41と下層液晶表示2を駆動する下層表示駆動手段42から成る。

情報発生手段10は、基準信号発生回路11、時刻情報発生回路20、クロノ情報発生回路21、モード表示情報発生回路22から成る。基準信号発生回路11は、時間基準源12と分周回路13からなり、時間基準源12は計時用の基準信号を作成し、分周回路13は時間基準源12からの基準信号を分周し情報発生手段10において必要な各種タイミング信号S1を作成する。

時刻情報発生回路20は、基準信号発生回路11からの各種タイミング信号S1を受け時刻計時を行うとともに時刻情報S2を下層表示駆動手段42に出力する。クロノ情報発生回路21は、基準信号発生回路11からの各種タイミング信号S1、および、クロノ操作スイッチ回路31からのクロノスイッチ操作情報S3を受けクロノ計時を行うとともにクロノ情報S4を下層表示駆動手段42に出力する。下層表示駆動手段42は時刻情報S2とクロノ情報S4を受け下層液晶表示2の駆動を行う。

状態移行制御回路50は、モード切替スイッチ回路32からのモード切替操作情報S5と基準信号発生回路11からの各種タイミング信号S1を受けモード情報S7をモード表示情報発生回路22に出力する。モード表示情報発生回路22はモード情報S7を受けモード表示情報S8を上層表示駆動手段41に出力する。上層表示駆動手段41はモード表示情報S8を受け上層液晶表示1を駆動する。

同時に状態移行制御手段50は、上層表示駆動手段41と下層表示駆動手段42に対して表示切替情報S6を出力し、モード切替時の表示コントロールを制御

する。

次に、本発明の第1の実施形態の表示装置の構成を説明する。図2は本発明による上下二層液晶表示装置の断面図である。上層液晶表示（パネル）1と下層液晶表示（パネル）2は、セル支持枠3に支えられ積層されている。5は回路基板であり、上層液晶表示1および下層液晶表示2を除く図1で示すシステムが組み込まれている。回路基板5と上層液晶表示1および下層液晶表示2とは導電手段4により電氣的に結合される。そして、下層液晶表示2の上面側偏光板と上層液晶表示1の下面側偏光板とを兼用した反射型偏光板88を間に配置する構造となっている。

図3（a）は本発明による上下二層液晶表示装置の下層液晶表示2の上面図、図3（b）は本発明による上下二層液晶表示装置の上層液晶表示1の上面図である。上層液晶表示1には中央部にモードを表現するためのデジットが構成されており、このデジット以外の部分はそれ自体が一体のセグメントとなっている。

上層液晶装置1は上面に吸収型偏光板を下面に反射型偏光板が貼り付けて有り、両偏光板の偏光軸が平行する場合は光が透過して下層液晶表示2まで達する。これを点灯状態とする。これに対して、両偏光板の偏光軸が直交する場合は光が反射し下層液晶表示2へは達せず、ちょうど鏡のような見栄えが得られる。こちらを消灯状態とする。

上層液晶表示1には時刻やクロノ等の情報を表示するための7セグメント構成のデジット7が6個構成されている。こちらは、通常良く知られるTN型液晶表示である。ただし、下面側偏光板が着色されているため、セグメントでない部分や消灯セグメントなどの非点灯部はその偏光板の色が見える。なお、下層液晶表示2の上面側偏光板は上層液晶表示1の下面側偏光板で兼用し、両液晶表示間の光軸を合わせている。この兼用した偏光板は、反射型偏光板88を用いることが望ましい。

本発明による上下二層液晶表示装置には上層液晶表示1と下層液晶表示2の表示状態によりいくつかの状態が存在する。それをまとめたのが表1である。表1の状態1では、上層液晶表示1は全消灯状態となる。この状態はまるでシャッターを閉めたように下層液晶表示2が見えないのでシャッター状態、または、まる

で鏡のように光が反射するのでミラー状態と呼ばれている。この時、下層液晶表示 2 は見えないので節電のため全消灯している。

表 1

	上層液晶表示 1	下層液晶表示 2
状態 1	シャッター（ミラー）状態	全消灯（カラー偏光板色）
状態 2	情報表示状態	全消灯（カラー偏光板色）
状態 3	完全透過状態	情報表示状態

以下、表 1 を参照しながらさらにいくつかの表示状態について説明する。

状態 2 は上層液晶表示 1 により各種情報表示を行っている状態である。この状態では上層液晶表示 1 は点灯セグメントと消灯セグメントが存在する。点灯セグメントは下層液晶表示 2 が見えるので、見栄えをよくするため下層液晶表示 2 は消灯する。すなわち、上層液晶表示 1 で情報表示を行う制御と下層液晶表示 2 のセグメントを全て消す制御を図 1 の状態移行制御手段 50 の中で合わせて行い表示駆動手段 40 からの表示駆動信号で表示駆動されることにより、上層液晶表示 1 の点灯セグメントにより表示情報が下層液晶表示 2 の偏光板の色に表示される。

状態 3 は上層液晶表示 1 を全点灯状態にして透過させ、下層液晶表示 2 により各種情報表示を行っている状態である。すなわち、下層液晶表示 2 で情報表示を行い上層液晶表示 1 のセグメントを全て消す制御を図 1 の状態移行制御手段 50 の中で合わせて行い表示駆動手段 40 からの表示駆動信号で表示駆動されることにより、下層液晶表示 2 による通常の液晶表示の時計と同様の見栄えとなる。

以下、実際の表示の移行について図 4 を用いて説明する。図 4 は本実施形態で時刻モードからクロノモードにモード切り替えを行った場合の表示の移行を示し

た遷移図である。時刻モードでは上記の状態3の表示状態であり、上層液晶表示1を全点灯状態にして透過させ、下層液晶表示2は時刻データS2を表示している(図4(a))。

この状態からモード切り替え操作を行うとモード切替スイッチ回路32からモード切替操作情報S5が状態移行制御手段50に出力される。状態移行制御手段50はモード切替操作情報S5を受け、表示切替情報S6を上層表示駆動手段41と下層表示駆動手段42に出力する。

上層表示駆動手段41は表示切替情報S6を受け、上層液晶表示1のデジット部でクロノを意味する「CH」を点灯させ、他のセグメントは消灯する。下層表示駆動手段42は表示切替情報S6を受け、下層液晶表示2を全消灯する。両表示の組み合わせは状態2であり、ミラー表示の中にカラー偏光板の色で「CH」と表示される。これにより、クロノモードに移行することをユーザーに強く印象づける事が出来る。この「CH」表示は一定時間継続する(図4(b))。

「CH」表示を一定時間継続の後、上層表示駆動手段41は再び上層液晶表示1を全点灯し完全透過状態とする。下層表示駆動手段42は下層液晶表示2にクロノ情報を表示する。両表示の組み合わせは状態3であり、通常の時計と同様にモードの内容が表示される(図4(c))。

以上が、本発明による第1の実施形態の説明である。この実施形態では、時刻モードとクロノモードを状態3で表示し、モード移行時に状態2でモード表示することでモード移行を強調していた。しかし、状態1を使用していないので本発明の表示機能をフルに使用しているとは言えない。そこで、状態1も盛り込みモード移行によりインパクトを与えた第2の実施形態について図5を用いて説明する。なお、システム構成は図1と全く同じであるので説明は省略する。

図5は本発明による第2の実施形態の表示の移行を示す遷移図である。本実施形態では、時刻モードとクロノモードのほかどちらにも属さないミラー表示状態が存在し、モード移行の際は必ずミラー表示状態を経由する。図5は、ミラー表示状態から時刻モードに移行し、その後再びミラー表示状態になる場合の遷移図である。

以下、表1を参照しながら図5の本発明による第2の実施形態の表示の移行を

示す遷移図について説明する。

始めは、状態 1 のミラー表示状態である（図 5（a））。この状態では上層液晶表示 1 がミラー状態にあり、ユーザーは情報が得られない。しかし、全消灯状態のため節電効果があり、また、ミラー表示自体に一種の装飾性が有り、状態 1 も大いに有効なものである。

表示状態（a）からモード切り替え操作を行うとモード切替スイッチ回路 3 2 からモード切替操作情報 S 5 が状態移行制御手段 5 0 に出力される。状態移行制御手段 5 0 はモード切替操作情報 S 5 を受け、表示切替情報 S 6 を上層表示駆動手段 4 1 と下層表示駆動手段 4 2 に出力し、状態 2 に移行する。表示する文字が時刻モードを示す「T I」であるという以外は第 1 の実施形態と同じである（図 5（b））。

さらに、（b）から一定時間経過の後時刻モードの内容を示す状態 3 に移行する（図 5（c））。（c）からモード切り替え操作を行うと、ミラー表示状態に移行する。この時、まず表示する文字がミラー表示状態を示す「MR」である状態 2 に移行し（図 5（d））一定時間表示の後、再び状態 1 のミラー表示状態に移行する（図 5（e））。

なお、第 1 及び第 2 の実施形態では上下 2 層の液晶表示パネルとも 7 セグメント等の従来から主流のセグメントによる液晶表示パネルであるが少なくとも一層をドットマトリックス形式としても良い。

上記のごとく、上下 2 層を組み合わせた多機能デジタル電子時計の表示制御として上層あるいは下層のセグメントによって情報表示を行っているときにはもう一方の層の液晶表示パネルのセグメントを全てを消す様に構成したことでシンプルな制御にて上下 2 層の液晶表示パネルを有効に使用できる様になった。

また各々の機能モードの切替に際しても次の機能モード表示に移行する前に次の機能モードのモード内容を表示することで、上層デジタル液晶表示パネルと下層デジタル液晶表示パネルを用意した電子機器（多機能デジタル電子時計）としてビジュアル面でもユーザーにわかり易く、表示の切替に際してシンプルな制御を可能なものとすると共に、現在の情報化社会のツールとして視覚的にもユーザーを満足させる電子機器を実現することができた。

次に本発明による第3の実施形態である多機能デジタル電子時計について図8～図10を用いて説明する。図8は回路ブロック図、図9(a)、(b)はそれぞれ上層及び下層の液晶示パネルのセグメント上面図、図10(a)、(b)はそれぞれ上層及び下層の液晶表示パネルによる情報表示状態を示す上面図である。まず図1の回路ブロック図について説明する。図8において、発振回路111は32768Hzの信号を分周回路112へ供給し、分周回路112は複数段の分周器より成り分周された信号群が情報発生手段102へ供給され、情報発生手段102では分周された信号群の他に外部操作手段105及びモード制御手段106からの各々の制御信号のコントロールにより所定の情報が表示駆動手段103へ供給され、該表示駆動手段103で液晶表示セグメントを駆動させるために必要な電圧へと昇圧され、所定の表示駆動信号によって表示装置104にて情報表示を行う。

101は基準信号発生手段であり、発振回路111、該発振回路111からの発振信号を入力として分周を行う分周回路112により構成されている。102は情報発生手段であり、時刻情報発生回路121、辞書情報発生回路122より構成されている。103は表示駆動手段であり、内部に昇圧回路(図示せず)を設け、上層液晶駆動回路部311及びドット表示の駆動制御を行うドットマトリックス制御回路312より構成される上層液晶表示回路131、及び下層液晶駆動部321より成る下層液晶表示回路132より構成されている。104は表示装置であり、ドットマトリックス表示である上層液晶表示パネル(層)141及び下層液晶表示パネル(層)142より構成されている。105は外部操作手段であり、時計機能モードと辞書機能モードとの切替制御を行うモード切替部151及び辞書情報のうち所望の言葉を選択操作するための辞書情報選択操作部152より構成されている。

続いて第3の実施形態の動作を説明する。

図1の本発明による電子機器である多機能デジタル電子時計の表示動作を図9、図10をまじえながら説明する。図10は、図9(a)の上層液晶表示パネル41(縦64ドット×横256ドット)と図9(b)の下層液晶表示パネル42を重ねた状態を表している。図8のモード切替部151の制御に基づき情報発生手

段102は辞書情報発生回路122からの情報のみ出力され、該情報がドットマトリックス制御回路312に入力され上層液晶駆動回路部311を介して上層液晶表示パネル141を表示駆動させる。その結果、図10(a)は図9(a)のドットマトリックス形式のセグメント411で図8の辞書情報選択操作部152に基づき選択表示された「一心同体」の辞書情報を表示させ、図9(b)の7セグメント形式のセグメント421を非表示とした状態(全セグメント消し状態)である。逆に、図8のモード切替部151の制御に基づき情報発生手段102は時刻情報発生回路121からの情報のみ出力し、該情報が前記下層液晶駆動回路部321を介して下層液晶表示パネル142を表示駆動させる。その結果、図10(b)は図9(a)のドットマトリックス形式のセグメント411を非表示(全セグメント消し状態)とし、図9(b)の7セグメント形式のセグメント421を表示させた時刻表示状態である。

次に、図11の回路ブロック図に基づき本発明による第4の実施形態としての多機能デジタル電子時計について説明する。図11において、図8の第3の実施形態での回路ブロック図と同一構成には同一構成番号を付し説明を省略する。

図11において、130は表示駆動手段であり、上層液晶駆動回路部301より成る上層液晶表示回路310及び、下層液晶駆動部322及びドット表示の駆動制御を行うドットマトリックス制御回路323より構成される下層液晶表示回路320より構成されている。140は表示装置であり、上層液晶表示パネル401及びドットマトリックス表示である下層液晶表示パネル402より構成されている。

次に、図11の本発明による電子機器である多機能デジタル電子時計の表示動作を図12、図13をまじえながら説明する。図13は、図12(a)の上層液晶表示パネル401と図12(b)の下層液晶表示パネル402(縦64ドット×横256ドット)を重ねた状態を表している。図11のモード切替部151の制御に基づき情報発生手段102からは時刻情報発生回路121からの情報のみ出力され、該情報が前記上層液晶駆動回路部301を介して上層液晶表示パネル401を表示駆動させる。その結果、図13(a)は図12(a)の7セグメント形式のセグメント405にて時刻情報を表示させ、図12(b)のドットマ

トリックス形式のセグメント 406 を非表示とした状態（全セグメント消し状態）である。逆に、図 11 のモード切替部 151 の制御に基づき情報発生手段 102 からは辞書情報発生回路 122 からの情報のみ出力され、該情報がドットマトリックス制御回路 323 に入力され前記下層液晶駆動回路部 322 を介してドットマトリックス形式の下層液晶表示パネル 402 を表示駆動させる。その結果、図 13 (b) は図 12 (a) の 7 セグメント形式のセグメント 405 を非表示（全セグメント消し状態）とし、図 12 (b) のドットマトリックス形式のセグメント 406 で図 11 の辞書情報選択操作部 152 に基づき選択表示された「一心同体」の辞書情報を表示させた状態である。

次に、図 14 の回路ブロック図に基づき本発明による第 5 の実施形態としての多機能デジタル電子時計について説明する。図 14 において、図 8 の第 3 の実施形態の回路ブロック図と同一構成には同一構成番号を付し説明を省略する。図 14 においては、表示駆動手段 300 は、上層液晶駆動回路部 331 及びスイープ動作制御部 343 を有するドットマトリックス制御回路 332 より構成される上層液晶表示回路 330 並びに、下層液晶駆動回路部 341 及びドットマトリックス制御回路 342 より構成される下層液晶表示回路 340 より構成されている。400 は表示装置であり、ドットマトリックス表示である上層液晶表示パネル 403 及びやはりドットマトリックス表示である下層液晶表示パネル 404 より構成されている。

さらに、図 14 の本発明による電子機器である多機能デジタル電子時計の表示動作を図 15、図 16 をまじえながら説明する。図 16 は、図 15 (a) の上層液晶表示パネル 403（縦 64 ドット×横 256 ドット）と図 15 (b) の下層液晶表示パネル 404（縦 64 ドット×横 256 ドット）を重ねた状態を表している。図 14 のモード切替部 151 の制御に基づき情報発生手段 102 からは時刻情報発生回路 121 からの情報のみ出力され、該情報がドットマトリックス制御回路 332 に入力されスイープ動作制御部 343 の制御により前記上層液晶駆動回路部 331 を介して上層液晶表示パネル 403 をスイープ表示駆動させる。その結果、図 16 (a) は図 15 (a) の上層のドットマトリックス形式のセグメント 407 にて時刻情報をスイープ表示させ、図 15 (b) のドットマトリッ

クス形式のセグメント408を非表示とした状態（全セグメント消し状態）である。（図15（a）の表示は時刻情報をスイープ表示され時刻表示全体が現れた状態を示す）逆に、図14のモード切替部151の制御に基づき情報発生手段102からは、辞書情報発生回路122からの情報のみが出力され、該情報がドットマトリックス制御回路342に入力され前記下層液晶駆動回路部341を介して下層液晶表示パネル404を表示駆動させる。その結果、図16（b）は図15（a）のドットマトリックス形式のセグメント407を非表示とし（全セグメント消し状態）、図15（b）のドットマトリックス形式のセグメント408で図14の辞書情報選択操作部152に基づき選択表示された「一心同体」の辞書情報を表示させた状態である。

図17は、図14のスイープの動作を制御するスイープ動作動作制御部343のコントロールにより図16（a）の時刻情報をスイープ表示させたものであり、ドットマトリックス形式の液晶表示パネルによる情報表示をスイープ作動させた一連の動作の状態を図17の（a）、（b）、（c）の順で示している。

図18は、上液晶表示パネルと下液晶表示パネルを重ねた状態、すなわち、図10、図13、又は図16を側面から見た状態の、いわゆる2層式多機能デジタル電子時計の液晶表示部の構造断面図である（同構造の詳細説明を図19、図20にて後述する）。

以上、第3、第4と第5の実施形態にて本発明による二層式表示パネルのうちの少なくとも一層がドットマトリクス形式である本発明による電子機器について詳述した。

なお第3、第4と第5の実施形態では、二層式表示パネルのうちの少なくとも一層の全体がドットマトリクス形式である例を示したが、二層式表示パネルのうちの少なくとも一層の一部がドットマトリクス形式である場合も同様の効果が得られる。

また第3、第4と第5の実施形態では、二層式表示パネルのうちの少なくとも一層の表示パネルが縦64ドット×横256ドットの比較的細かなドットマトリクスの例を示したが、ドットマトリクスとして縦12ドット×横48ドット位の粗いものでも同様の効果が得られる。

また第3、第4と第5の実施形態では、二層式表示パネルのうちの少なくとも一層のドットマトリクス形式の表示パネルに文字あるいは数字の情報の例を示したが、絵あるいは図形といったドットマトリクス形式の表示パネルに表現可能なものでも良く、スワイプ動作動作制御部343の代わりに動画制御部を設けることで絵などの動画アニメーション表示も本発明による表示情報の一つと考えられより多くの表示情報をユーザーへ示すという観点では同様の効果が得られる。

上記の第3～第5の実施形態によれば、2層の表示装置のドットマトリクス形式の少なくとも一層に細分化されたセグメントを有する液晶表示パネル等の表示パネルを駆動することにより多種多様な文字、記号、数字あるいは絵、図形といった情報を表示することが可能となる。そのことで現在の情報化社会でのPDA（携帯情報端末）全盛の時代の電子機器として、より多くの情報をユーザーへ提供できるようになる。

また、更にドットマトリクス形式の表示パネルによる情報表示をスワイプ作動させることで表示する情報量を気にすることのない電子機器としてのPDA（携帯情報端末）などを実現することが出来る。

図19は本発明による第6の実施形態としての時計モジュール断面図である。図面上側が時計ケース風防ガラス側であり、TN型の液晶セル501、液晶セル502の2枚の液晶セルが重なった構造になっており、液晶セル502の下には、背面部材として機能する照明用のELパネル503が配置されている。このELパネル503の表面にはブルーの印刷を施してあり、図示しない時計操作部材によってELパネル503を点灯させると、回路基板504からのELパネル駆動信号が図示しない接続ゴムを介して伝達されて、ELパネル503が青く光るものである。

図19の液晶セル501及び液晶セル502は液晶セル支持枠507に保持され、回路基板504及び回路支持台508と共に回路支持板509が図示しない液晶セル支持枠507のフック部に引っ掛けられて固定されているものである。

更に、図19は時計モジュールの12-6時方向の長手方向断面であり、液晶セル501、及び液晶セル502の図示しない3-9時の短手方向は同じ幅であるが、12-6時方向には、液晶セル501、502の電極端子を配置している

ため、電池 5 1 0 側の液晶セル 5 0 2 は風防ガラス側の液晶セル 5 0 1 よりも長手方向が短くなっている。また、E L パネル 5 0 3 は液晶セル全面を照らすように、液晶セル 5 0 1 及び液晶セル 5 0 2 とほぼ同形状で液晶セル 5 0 2 の下に配置した構造となっている。

また、回路基板 5 0 4 からの液晶セル駆動信号は、液晶セル 5 0 1 には導電性の接続ゴム 5 0 5 によって、液晶セル 5 0 2 には接続ゴム 5 0 6 によって伝達される構造となっている。

図 2 0 は液晶セル支持枠等を一部省略した図 1 9 の液晶表示装置の構成を示す拡大部分断面図である。上側の液晶セル 5 0 1 は、上ガラス 5 0 1 a の上面に最上層の偏光板として粘着剤 5 0 1 d を有する吸収型偏光板 5 0 1 c が貼り付けられ、下ガラス 5 0 1 b の下面には中間層の偏光板として粘着剤 5 0 1 f を有する反射型偏光板 5 0 1 g が貼り付けられている。

また、液晶セル 5 0 2 の下ガラス 5 0 2 b の下面には最下層の偏光板として、光を拡散する性質を持つ光拡散性粘着剤層 5 0 2 c を有する反射型偏光板 5 0 2 d が貼り付けられた構成となっている。ここで液晶セル 5 0 2 の上面に偏光板が無いのは、液晶セル 5 0 1 の偏光板 5 0 1 g を液晶セル 5 0 2 の上面の偏光板としても使用している為である。

図 2 1 は、液晶セル 5 0 1、液晶セル 5 0 2 の 2 枚の液晶セルに貼られた 3 枚の偏光板 5 0 1 c、5 0 1 g、5 0 2 d の偏光軸の方向を示したものである。

ここでは、液晶セル 5 0 1 の長手方向を X 軸方向とし、時計の針の反回転方向をプラスとすると、液晶セル 5 0 1 の上面に貼り付けた吸収型偏光板 5 0 1 c の偏光軸 5 0 1 h は +45 度、吸収軸 5 0 1 i は -45 度方向、液晶セル 5 0 1 の下面にある反射型偏光板 5 0 1 g の偏光軸 5 0 1 j は X 軸に対して -45 度、反射軸 5 0 1 k は +45 度方向、液晶セル 5 0 2 の下面の反射型偏光板 5 0 2 d の偏光軸 5 0 2 e は X 軸に対して +45 度、反射軸 5 0 2 f は -45 度方向に貼り付けられており、液晶表示が電圧無印加状態で光が透過するノーマルオープンの状態になっている。

ところで、光は電磁波であり、様々な方向に振動している。図 2 1 で液晶セル 5 0 1 の上面に貼った吸収型偏光板 5 0 1 c を透過する光を P 波、P 波に対して

光の振動面が90度ずれて吸収型偏光板501cを透過することができない向きの光をS波と呼ぶこととする。よって、反射型偏光板501gはS波透過方向に、反射型偏光板502dはP波透過方向に貼られている。

また、吸収型偏光板では光が入射すると偏光軸方向の光のみを透過させ、振動面が90度ずれた光は熱エネルギーとして偏光板が吸収してしまうのに対して、反射型偏光板は、偏光軸方向の光は透過させるが、振動面が90度ずれた光は反射させてしまう特性を有するものであり、反射させる光の振動方向を反射軸と呼ぶものである。

また、反射型偏光板は、ポリエステル系樹脂フィルムの薄膜を多層構造にしたものであり、従来の反射板と吸収型偏光板を組み合わせたものである。

なお、液晶セル501、502は各々2枚のガラス501a、501b及び502a、502bの外周を図示しないシール剤で接着し、隙間に図示しない液晶材料を注入した物であり、更に張り合わせたガラス501a、501b及び502a、502bの内側には偏光板501c、501g、502dの偏光軸501h、501j、502eの方向と同じ向きに微細な筋目を入れたラビング処理を施し、また、図示しない導電性を有して透明なITO膜でセグメントや文字の形状をした電極を配置してある。

また、ラビング処理はTN型の液晶では液晶セルの上ガラス、下ガラスで90度ずらしてあり、細長い分子構造を持つ液晶材料はラビング処理で付けられた筋に沿って並ぶ性質が有る為、電極に電圧が印加されていない時は、液晶層の上と下とでは液晶分子が90度ずれて並んでいる。一方、電極に電圧が印加されると液晶分子は電界方向に向かって並ぶ性質がある。

次に、液晶セル501、液晶セル502の2枚の液晶セルに設けた透明電極に液晶駆動電圧を印加することによって、どのような表示上の変化が見られるのか図22、図23を使って説明する。

図21で述べたように、吸収型偏光板501cに対して反射型偏光板501gは、偏光軸方向が90度ずれているS波透過方向に貼られており、また反射型偏光板502dは吸収型偏光板501cと同じ様にP波透過方向に貼られている。

先ず、図22(a)は液晶セル501の図示しない電極に電圧が印加された状

態である。この時、外光は黒矢印で示すP波のみが吸収型偏光板501cを透過し、液晶セル501の電極に電圧が印可されている為に液晶分子が上下方向の電界方向に並び、P波は偏向されずに液晶層を直進する。直進した光は、中間層の反射型偏光板501gの偏光軸501jに対して光の偏光軸が90度ずれていて反射軸501kと一致している為に、入射光は反射型偏光板501gに反射されて跳ね返されて戻ってくる。図22(a)では省略しているが、この時、液晶セル501の反射型偏光板501gは入射角と反射角とが等しくなるように反射するので鏡のように見えるのである。

尚、この時、外光中の白矢印で示すS波は、P波透過方向に貼られた吸収型偏光板501cを透過できずに、吸収されてしまう。

次に、図22(b)は、液晶セル501及び液晶セル502の電極に電圧が印加されていない状態である。吸収型偏光板501cを透過したP波は、液晶セル501の電極に電圧が印可されていない為に液晶分子のねじれ方向によって光の振動方向が90度回転し、S波となり、S波透過性方向に貼った反射型偏光板501gを透過する。

ここで、図22(b)等でP/Sと有るのはP波からS波、またはS波からP波に偏光されたことを示すものである。

更に、液晶セル502の電極に電圧が印加されないと、液晶セル501と同様に液晶セル502の液晶層で振動面が回転してP波に変換される。反射型偏光板502dはP波透過性に貼られている為に、そのまま光を透過し、ELパネル503に当たり、EL板の色を反射させて、入ってきた経路を逆に戻って行く。そして、拡散性粘着剤層502cを通過する際に光が広い角度に拡散されて広がりながら、風防ガラス側からEL板の色が見える状態となる。

次に、図22(c)は、液晶セル501の電極には図22(b)のように電圧が無印加で、液晶セル2の電極には電圧が印加された状態である。液晶セル501を透過したP波はS波に変換されて、液晶セル502では光の振動面は回転しないでS波のままで直進して反射型偏光板502dに当たる。この時、反射型偏光板502dはP波透過方向に貼ってあり、入射してきたS波は透過出来ずに反射される。この反射光が拡散性粘着剤層502cを通過する際に、拡散されながら

元の経路を通して風防ガラス側に戻ってくる。図22(a)で示した液晶セル501の反射型偏光板501gは入射角と反射角とが等しくなるように反射することでミラー状に見えるのに対して、液晶セル502、拡散性粘着剤層502cによって、この光が拡散することで、反射光が明るく白く見えるものである。

仮に、反射型偏光板502dが吸収型偏光板で構成すると光が反射されずに吸収されるので、表示面が暗くなってしまうという欠点がある。これに対して、上記の構成によれば、上記のごとく明るく白い表示を実現できるものである。

尚、ELパネル503の色調が白や淡い色の場合には、電極部と背景との差が分かりにくくなるので、ELパネル503は発光時及び非発光時においても、有色のものとするのが望ましい。

次に、図23はELパネル503を点灯させた状態の見え方である。図23(a)はELパネル503が点灯状態で、液晶セル501及び液晶セル502の電極に電圧が印加されていない状態である。ELパネル503からの発光S、P波のうち黒矢印のP波は、液晶セル502のP波透過性方向に貼った反射型偏光板502dを透過し、液晶セル502の電極に電圧が印加されていないので白矢印のS波に変換され、更に液晶セル501上のS波透過性に貼った反射型偏光板501gを透過し、液晶セル501で電極に電圧が印加されていないのでP波に変換されて、風防ガラス側にEL発光色を出すものである。

また、図23(b)は、図23(a)のELを点灯させた状態のうち、P波透過性の反射型偏光板502dで反射されたS波がELパネル503に跳ね返る際の状態である。この場合、S波の一部が反射によりP波へ変化し、その再成されたP波も反射型偏光板502dを透過するものである。

また、図23(c)は、液晶セル501の電極には電圧が印加されず、液晶セル502の電極に電圧が印加された状態で、ELパネル503が点灯された場合である。ELパネル503から出たP波は、液晶セル502の反射型偏光板502dを透過し、電極に電圧が印加されているのでP波のままで透過する状態を示す。この時、液晶セル501の反射型偏光板501gがS波透過性である為に、そのままでは液晶セル501を透過できない。

しかしながら、図23(d)に示すように、図23(c)で反射されたP波は

反射によって一部がS波に変化し、液晶セル501のS波透過性の反射型偏光板501gを透過する。反射型偏光板501gを透過したS波は、液晶セル501の電圧が印加されていないのでP波に変換されてEL光が風防ガラス側にでる。

以上、図23(a)から(d)で説明したようにELパネル503の点灯時の光は、ELパネル503から直線的に放出されたP波のみならず、図23(b)で説明したようにS波が反射板502dでも反射によるP波の再成や、図23(c)、(d)で述べた反射型偏光板501gでの反射によるS波の再成による光が風防ガラス側に出てくる為に、図23(a)の他(b)、(c)、(d)の加算されてでてくるので、時計使用者には従来の時計よりも表示が明るく見えるという効果がある。

また、図23(c)におけるS波の透過、反射の状態は、図23(b)で説明したものと全く同様である。

図24、図25は本発明による時計の表示例である。

先ず、図24では、液晶セル501に上下に3段の横長のパターン512と、中央に5×7個のマス目ドット513が設けられていることを示しており、図24は、図22(a)で述べたように液晶セル501のすべての電極パターンに電圧を印可して、全面ミラーにすることも可能である。

また、中央のマス目ドット513によって文字を表示して、モード表示や、秒表示、グラフィック表示を行うことができるものである。

図24はマス目ドット513にモード表示を行わせたものであり、白いマス目513aと横長のパターン512は前述のミラーのように見える部分であり図22(a)の駆動状態を示す。また、黒マス目513bは図4(b)で述べた状態であり、液晶セル501及び液晶セル502の電圧をオフして、ELパネル503の素地が見えている状態である。つまり、この状態では、ミラーのように見える背景に"TR"(タイマーモードを表す記号)が表示されている。

図25は、液晶セル501のすべての電極に電圧を印可せず光透過状態にしたもので、液晶セル502の表示をすべて見えるようにした状態を示す。液晶セル502の電極パターン514には電圧を印加して、全点灯状態で表示させたもので、図22(c)の状態である。この図で分かるように第6の実施形態による時

計は、一部変形の7セグメント表示パターンが2桁3段及びモードマーク等のパターンが設けられて、時刻、アラーム、クロノグラフ、タイマー機能を有するものである。

この時、セグメント514aは図22(c)で述べたように液晶セル502の反射型偏光板502dで反射した光が、光拡散性粘着層502cで拡散されたものが見えており、拡散により白く見え、従来の吸収型偏光板を使ったものに比べてはるかに明るく見えるものである。

また、電圧の印加されていない背景515は、図22(b)の状態を示し、光がELパネル503に反射して見えるELパネル503の素地の色が見えている。通常ELパネルの表面は光を反射しにくく、尚かつ、多層の液晶セル及び偏光板を透過するためにELパネルは暗く見える。したがって、この状態ではセグメント514aの白さがより効果的にコントラスト良くみえるものである。

また、ELパネル503を時計操作部材516により点灯させた場合は、セグメント514aは白いままで、背景515がELの光、例えば青色に輝いて見える。これは図23で説明した通りであるが、背景515の光は、ELパネルから直線的に放出された図23(a)のP波の光だけでなく、S波が反射型偏光板502dでの反射によって再成された図23(b)のP波や、反射型偏光板501gでの反射によって再成された図23(c)、(d)のS波の再成による光が加算されて出てくる為、従来の吸収型偏光板を使ったものよりも明るく見えるものである。

尚、第6の実施形態の時計に於いては、液晶セル501のセグメント512及びマス目513を上から順次表示を閉めていき、シャッターが閉まるように表示させたり、マス目ドット513の表示部分をランダムに点滅させるなどのおもしろい表示が可能である。

また、図21で示す3枚の偏光板のうち、一枚以上の偏光板の偏光軸方向を変えて貼ることによって、背景とセグメントを図22の(a)(b)(c)の中から任意に組み合わせることが可能である。それによって、セグメント部分をEL発光させたり、電圧を液晶セルに印可しない状態でシャッターを閉じるノーマルクローズに変える事も可能である。例えば、図21で、液晶セル501の下側の

反射型偏光板 501g を 90 度回転して貼り付けると、液晶セル 501 は電圧無印加状態でミラー表示となるノーマルクローズ状態を実現できる。

上述のように、複数の液晶セルを重ねて配置し、液晶セルの最下層側に配置される背面部材と複数の偏光板を有する表示装置に於いて、最下層の液晶セルと背面部材との間に光拡散層と反射型偏光板を設けたことによって、複数の液晶セルを透過して背面板で反射した光を拡散することができ、従来の吸収型偏光板を使うと光が反射されずに吸収され、表示面が暗くなってしまうという欠点を解消することができる。例えば前述のように明るく白いセグメント表示を実現できる。

更に、背面部材が EL パネルの場合は、EL パネルから直線的に放出された P 波の光のみならず、S 波が反射板での反射による P 波への再成や反射型偏光板での反射による S 波への再成による光が加算されて風防ガラス側に出てくる為、従来の吸収型偏光板を使ったものより EL の発光が明るく見える。

〔産業上の利用可能性〕

以上のように、本発明に係る電子機器は、時計、携帯型計器等の多様な表示を実現するのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 情報を発生する情報発生手段と、表示装置と、前記情報発生手段からの情報に基づき前記表示装置に対して表示用の駆動信号を出力する表示駆動手段とを備えた電子機器に於いて、前記表示装置が多層式表示パネルを有し、前記表示駆動手段が前記多層式表示パネルのうちの任意の一層の表示パネル層にて情報表示が行われる時に他の表示パネル層のセグメントを全て消す構成とされていることを特徴とする電子機器。
2. 前記情報発生手段が、基準信号発生手段と該基準信号発生手段からの基準信号に基づき時刻情報等の情報を発生する手段を備え、前記表示装置が多層式表示パネルで構成され、かつ前記多層式表示パネルのうちの少なくとも一層の全体あるいは一部がドットマトリクス形式であり、前記表示駆動手段がドットマトリクス表示パネルの表示を制御するためのドットマトリクス制御回路を有することを特徴とする請求の範囲 1 記載の電子機器。
3. 前記表示装置の表示移行の制御を行う状態移行制御手段を設けたことを特徴とする請求の範囲 1 又は請求の範囲 2 記載の電子機器。
4. 前記表示装置が多層に液晶表示セルを配置した多層式液晶表示パネルを有することを特徴とする請求の範囲 1、2 又は 3 のいずれかに記載の電子機器。
5. 前記表示装置の液晶表示セルの少なくとも 1 つに反射型偏光板を用いることを特徴とする請求の範囲 4 記載の電子機器。
6. 前記表示装置が、複数の液晶表示セルを重ねて配置する多層式液晶表示パネルであるとともに、該最下層の液晶表示セルが背面部材に対向した反射型偏向板を有することを特徴とする請求の範囲 5 記載の電子機器。

7. 前記表示装置が、複数の液晶表示セルを重ねて配置するとともに、該多層式液晶表示パネルの最下層側に配置される前記背面部材と前記最下層の液晶表示セルとの間に光拡散層を設けたことを特徴とする請求の範囲 6 記載の電子機器。
8. 前記最下層の液晶表示セルの反射型偏光板を除く、他の偏光板の少なくとも 1 つが反射型偏光板であることを特徴とする請求の範囲 6 又は 7 記載の電子機器。
9. 前記多層式液晶表示パネルを構成する液晶セルは 2 層であり、偏光板が 3 枚で、最上層の偏光板が吸収型偏光板であり、中間層の偏光板が反射型偏光板であることを特徴とする請求の範囲 8 記載の電子機器。
10. 前記背面部材の表面が有色であることを特徴とする請求の範囲 6 記載の電子機器。
11. 前記背面部材が、反射板または EL 板であることを特徴とする請求の範囲 6 記載の電子機器。
12. 前記多層式表示パネルは、表示面が四辺形で、その中央部近辺のみがドットマトリックス形式表示とされていることを特徴とする請求の範囲 2 記載の電子機器。
13. 前記中間層の反射型偏光板が、上層の液晶セルに貼着され、下層の液晶セルからは離れていることを特徴とする請求の範囲 9 記載の電子機器。
14. 前記最上層の液晶セルの電圧無印加時に、前記液晶パネルの表示を反射状態としたことを特徴とする請求の範囲 9 又は 13 記載の電子機器。
15. 前記最上層の液晶セルの電圧印加時に、前記液晶パネルの表示を反射状態としたことを特徴とする請求の範囲 9 又は 13 記載の電子機器。

[2000年4月24日(24.04.00)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲3は取り下げられた;出願当初の請求の範囲1及び4-15は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(3頁)]

1. (補正後) 情報を発生する情報発生手段と、表示装置と、前記情報発生手段からの情報に基づき前記表示装置に対して表示用の駆動信号を出力する表示駆動手段とを備えた電子機器に於いて、前記表示装置が多層式表示パネルを有し、前記表示駆動手段が前記多層式表示パネルのうちの任意の一層の表示パネル層にて情報表示が行われる時に他の表示パネル層のセグメントを全て消す構成とされていると共に、前記表示装置の表示移行時に次の表示状態の内容のガイダンス表示の制御を行う状態移行制御手段を設けたことを特徴とする電子機器。
2. 前記情報発生手段が、基準信号発生手段と該基準信号発生手段からの基準信号に基づき時刻情報等の情報を発生する手段を備え、前記表示装置が多層式表示パネルで構成され、かつ前記多層式表示パネルのうちの少なくとも一層の全体あるいは一部がドットマトリクス形式であり、前記表示駆動手段がドットマトリクス表示パネルの表示を制御するためのドットマトリクス制御回路を有することを特徴とする請求の範囲1記載の電子機器。
3. (削除)
4. (補正後) 前記表示装置が多層に液晶表示セルを配置した多層式液晶表示パネルを有することを特徴とする請求の範囲1又は2記載の電子機器。
5. (補正後) 前記表示装置の液晶表示セルの少なくとも1つに反射型偏光板を用いることを特徴とする請求の範囲4記載の電子機器。
6. (補正後) 前記表示装置が、複数の液晶表示セルを重ねて配置する多層式液晶表示パネルであるとともに、該最下層の液晶表示セルが背面部材に対向した反射型偏光板を有することを特徴とする請求の範囲5記載の電子機器。

7. (補正後) 前記表示装置が、複数の液晶表示セルを重ねて配置するとともに、該多層式液晶表示パネルの最下層側に配置される前記背面部材と前記最下層の液晶表示セルとの間に光拡散層を設けたことを特徴とする請求の範囲 6 記載の電子機器。
8. (補正後) 前記最下層の液晶表示セルの反射型偏光板を除く、他の偏光板の少なくとも 1 つが反射型偏光板であることを特徴とする請求の範囲 6 又は 7 記載の電子機器。
9. (補正後) 前記多層式液晶表示パネルを構成する液晶セルは 2 層であり、偏光板が 3 枚で、最上層の偏光板が吸収型偏光板であり、中間層の偏光板が反射型偏光板であることを特徴とする請求の範囲 8 記載の電子機器。
10. (補正後) 前記背面部材の表面が有色であることを特徴とする請求の範囲 6 記載の電子機器。
11. (補正後) 前記背面部材が、反射板または EL 板であることを特徴とする請求の範囲 6 記載の電子機器。
12. (補正後) 前記多層式表示パネルは、表示面が四辺形で、その中央部近辺のみがドットマトリックス形式表示とされていることを特徴とする請求の範囲 2 記載の電子機器。
13. (補正後) 前記中間層の反射型偏光板が、上層の液晶セルに貼着され、下層の液晶セルからは離れていることを特徴とする請求の範囲 9 記載の電子機器。
14. (補正後) 前記最上層の液晶セルの電圧無印加時に、前記液晶パネルの表示を反射状態としたことを特徴とする請求の範囲 9 又は 13 記載の電子機器。

15. (補正後) 前記最上層の液晶セルの電圧印加時に、前記液晶パネルの表示を反射状態としたことを特徴とする請求の範囲9又は13記載の電子機器。

条約 19 条に基づく説明書

請求の範囲第 1 項は、国際調査において引かれた引用文献との差異を明らかにするために、補正前の請求の範囲第 1 項と第 3 項とを併合するとともに限定要件を追加したものである。

図 1

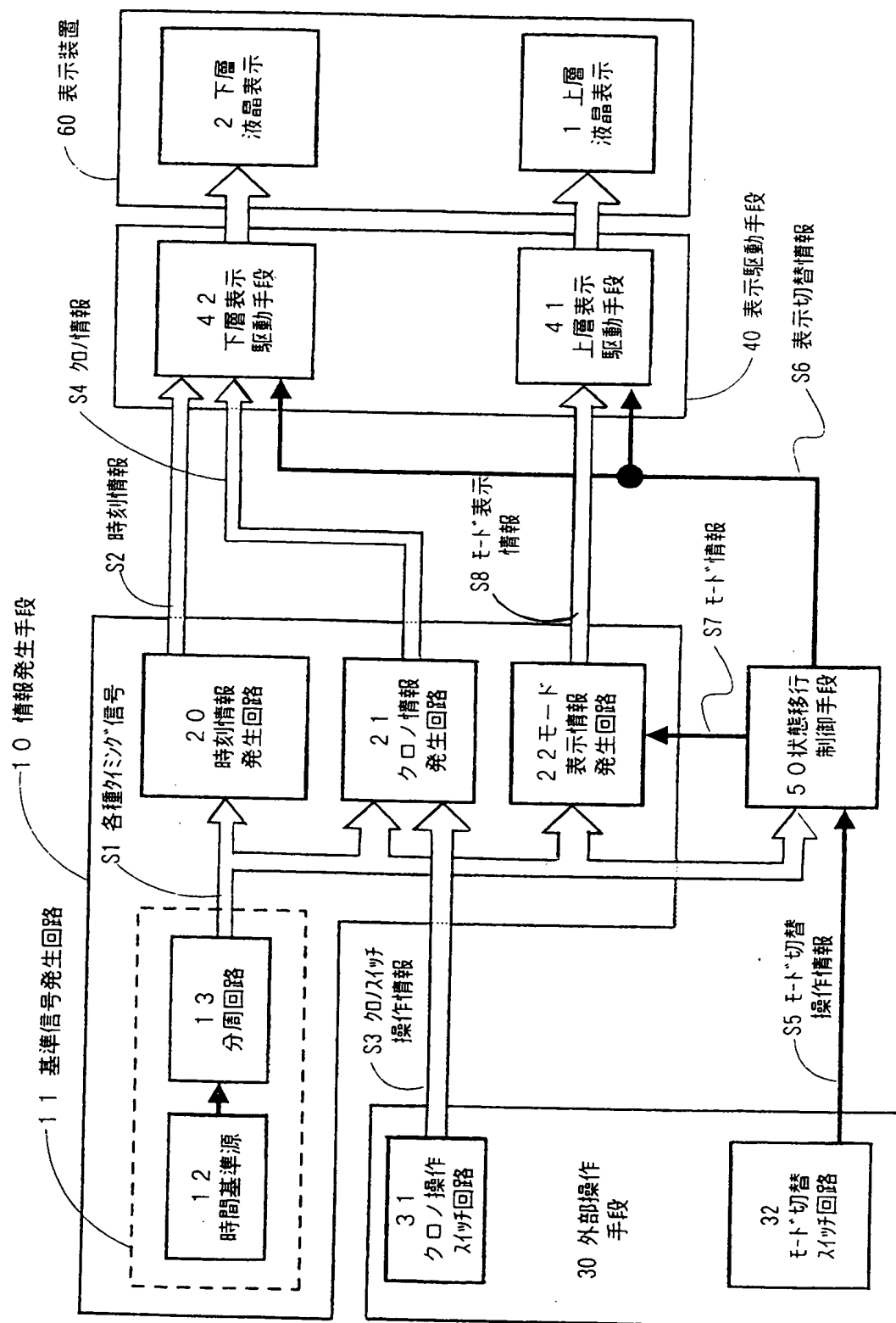


图2

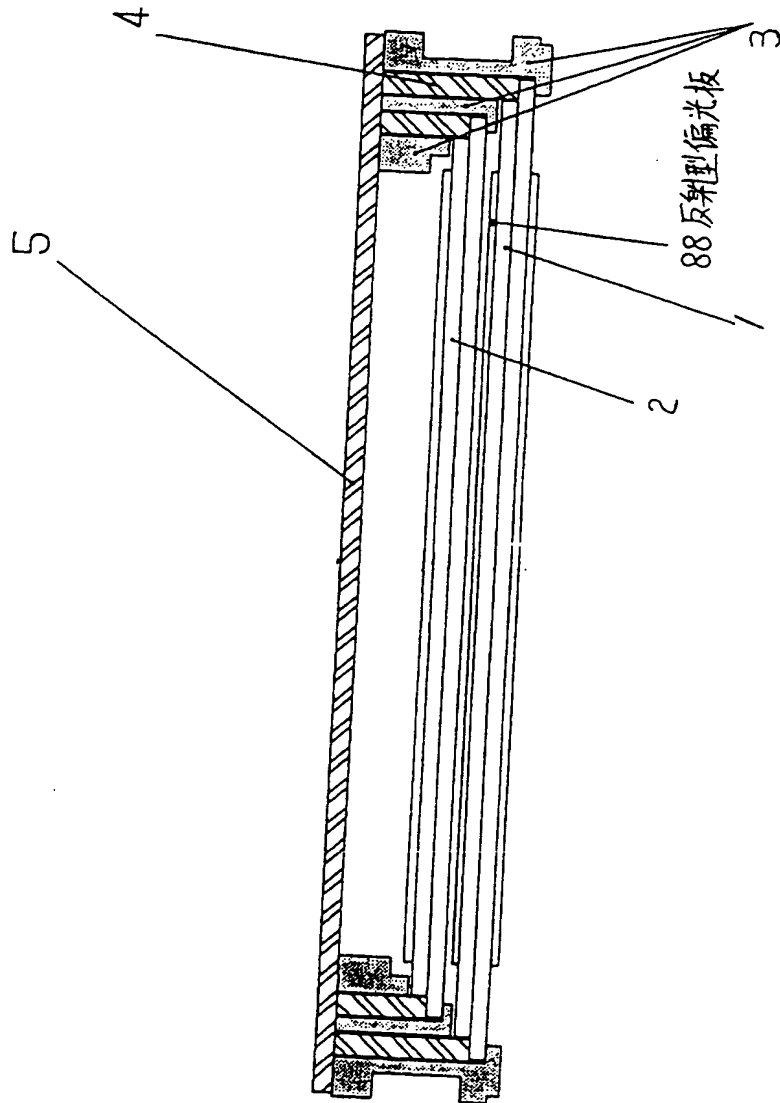
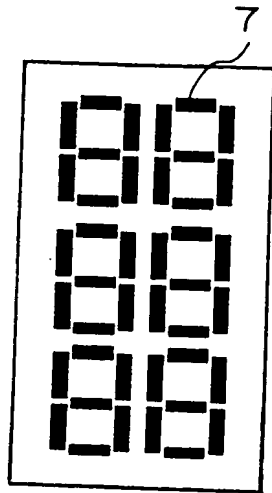
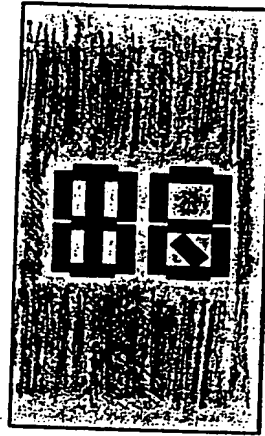


图3



(a)

下層2



(b)

上層1

図4

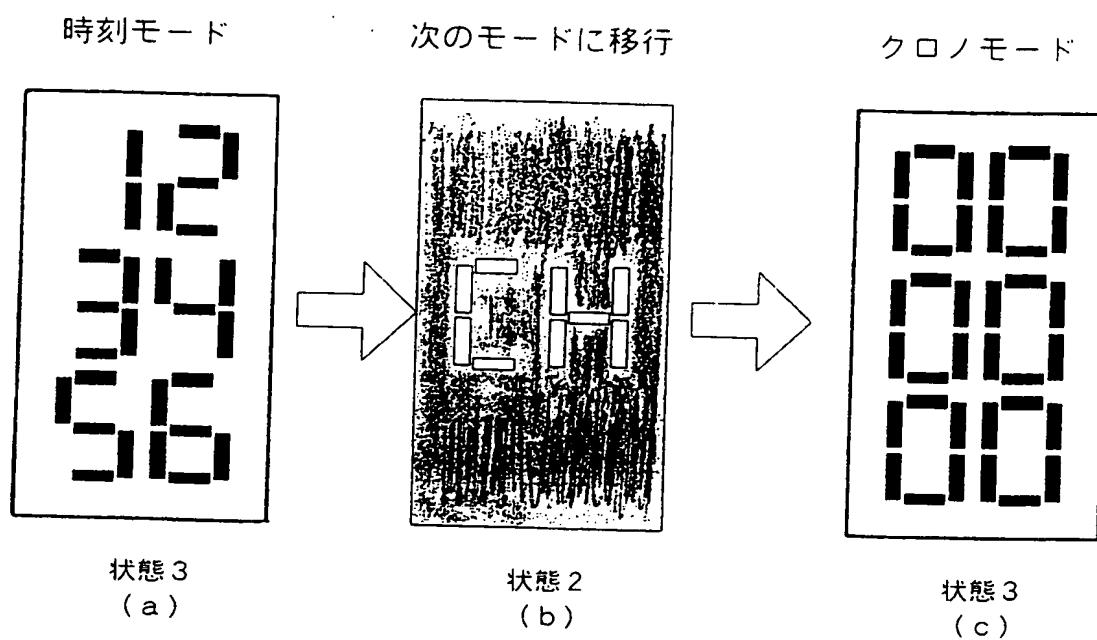


図5

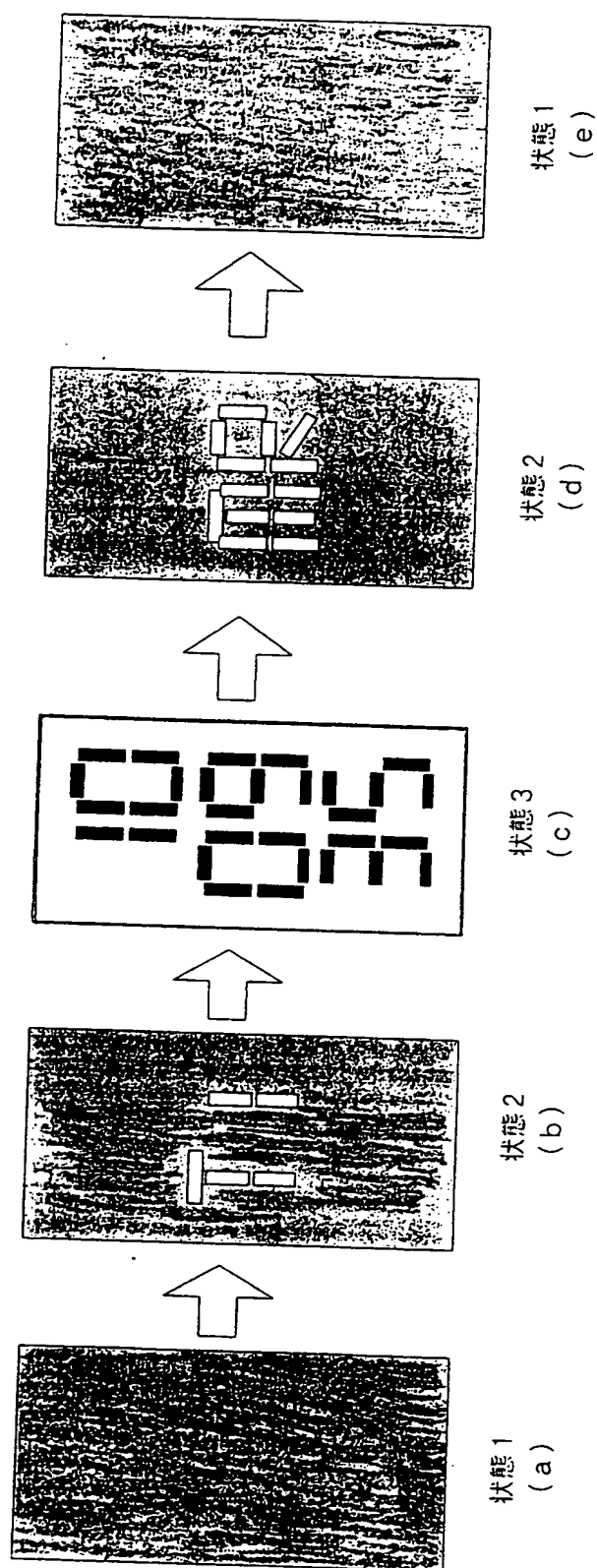


図6

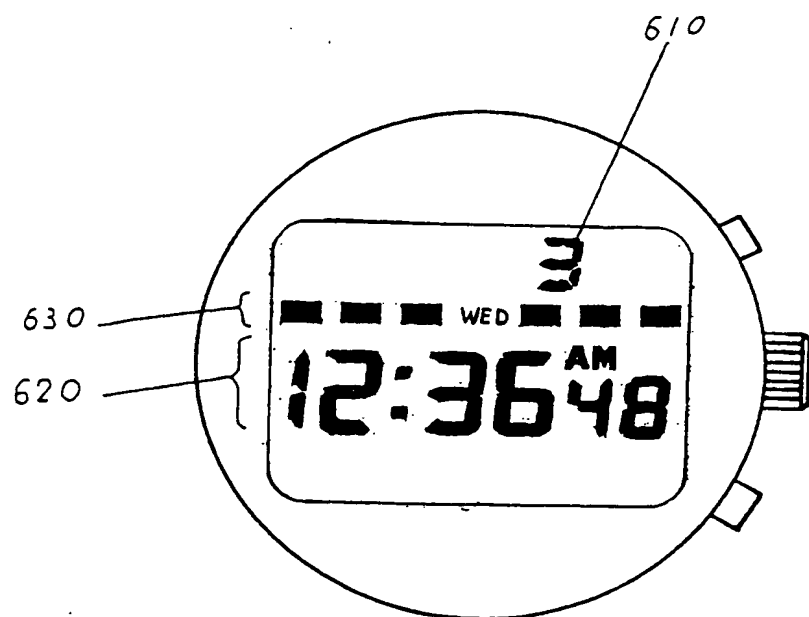


図7

(a)



(b)

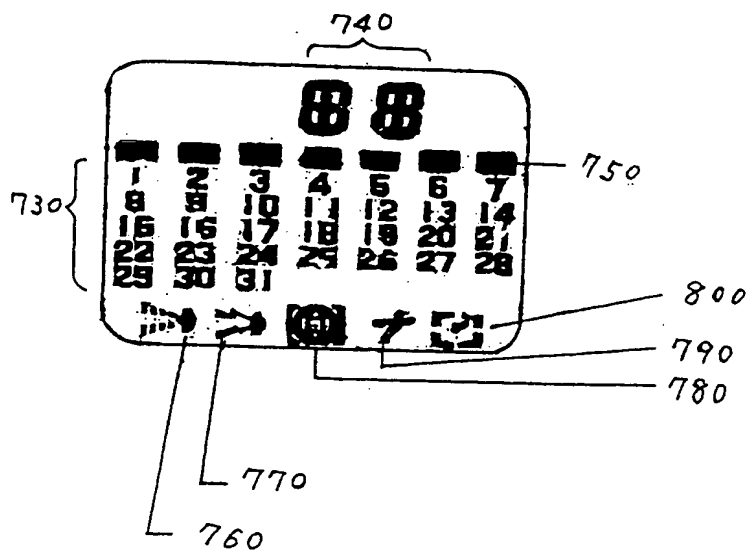


図8

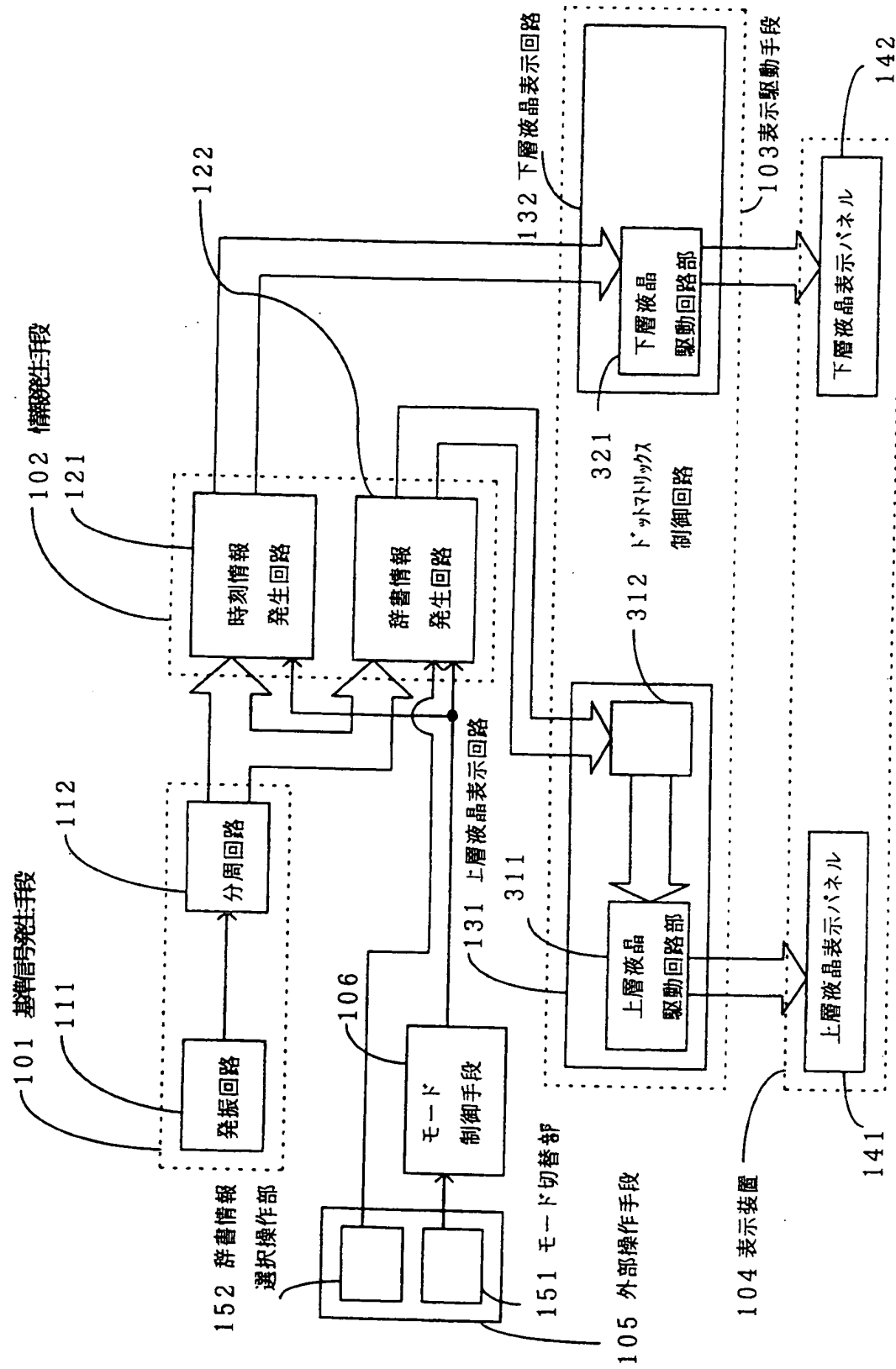


图9

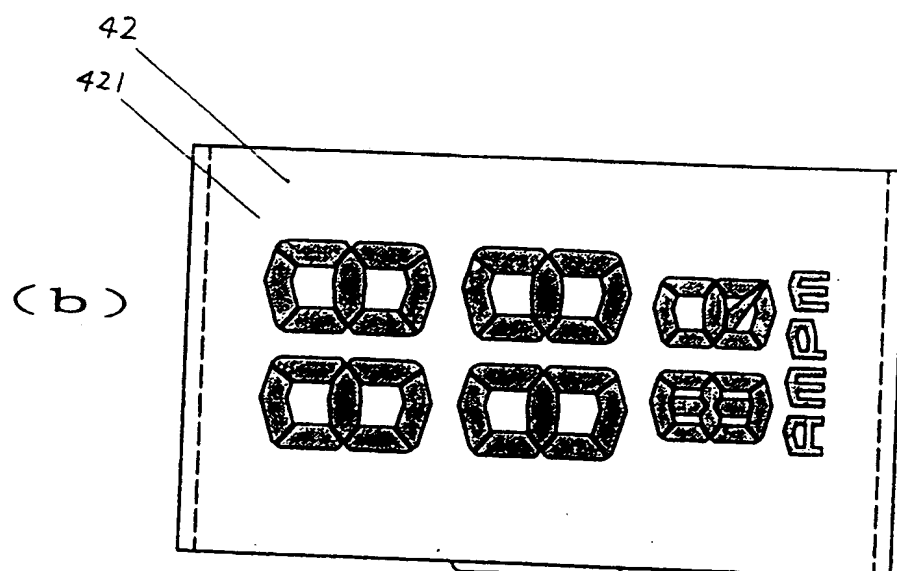
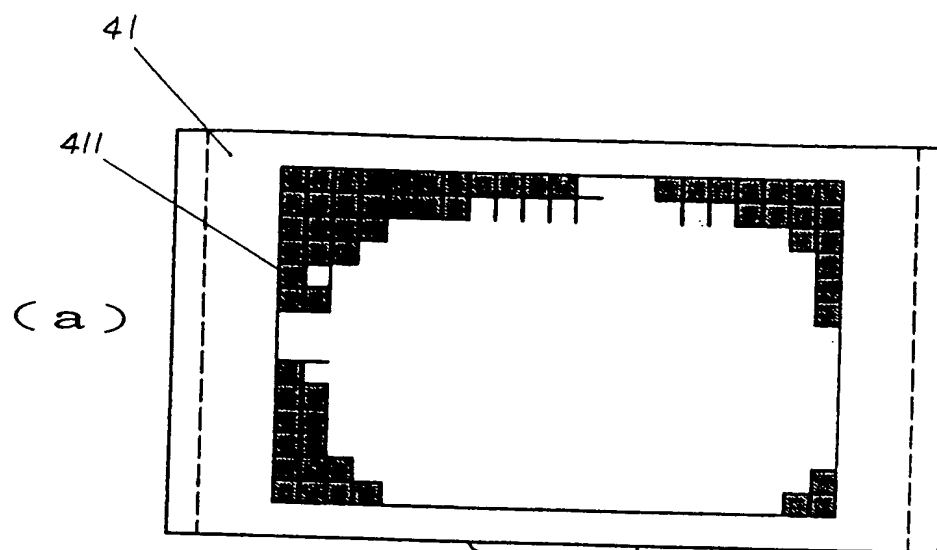
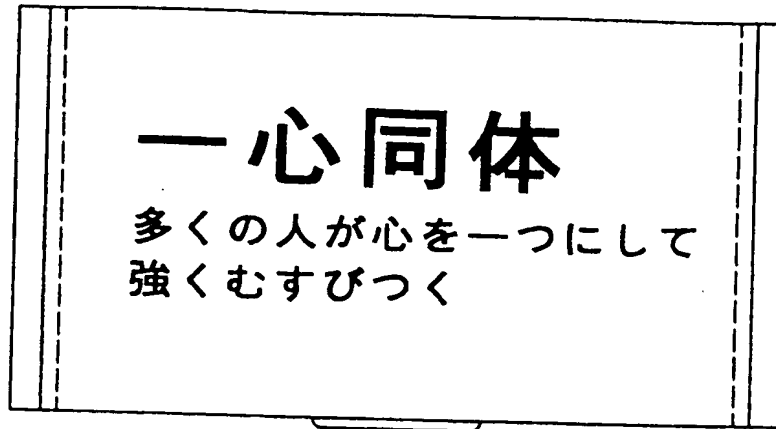


図10

(a)



(b)

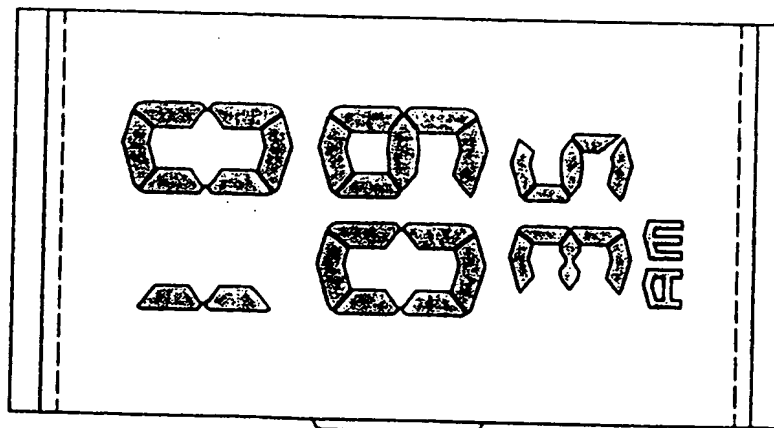


図 11

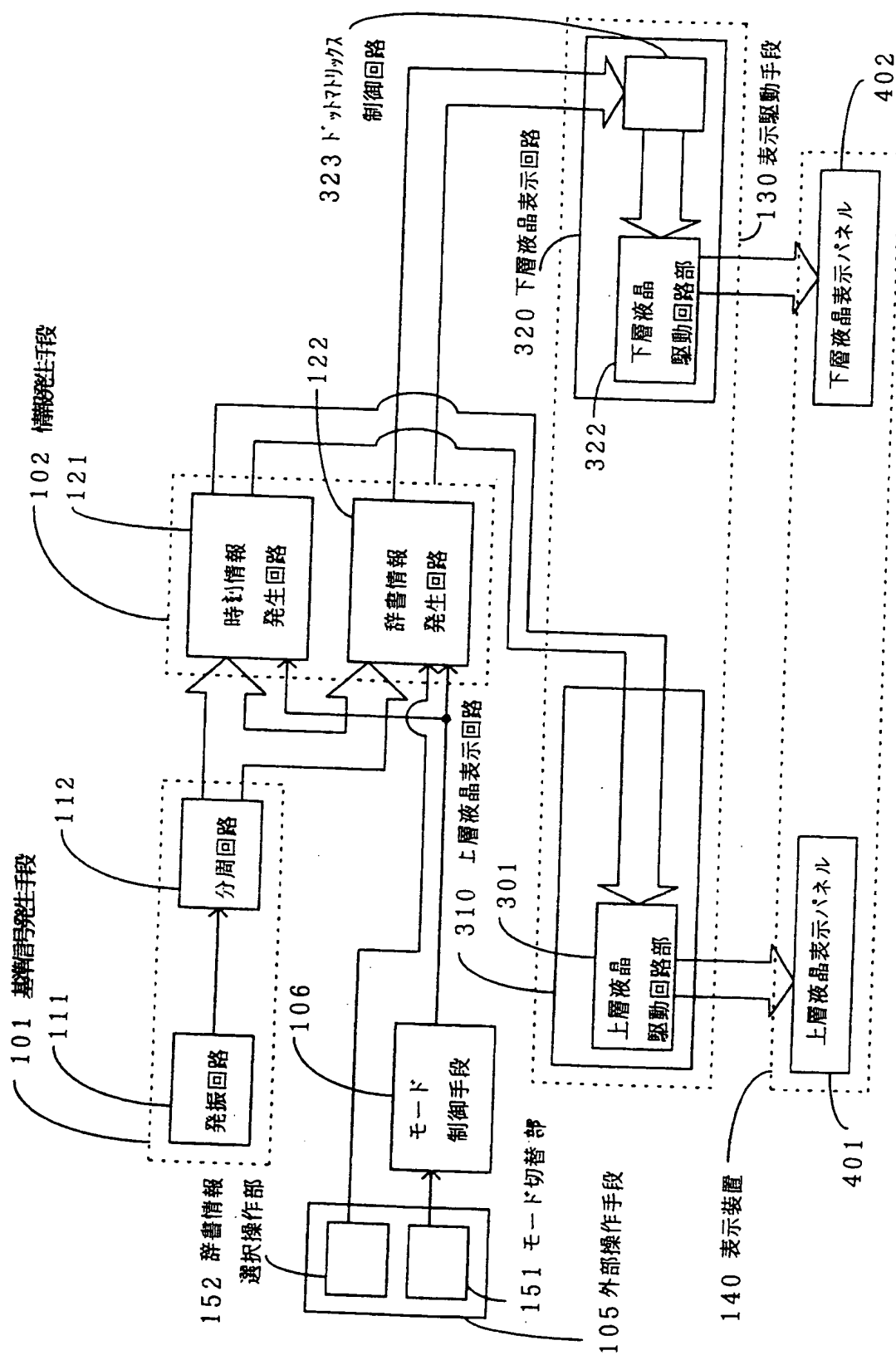


图 12

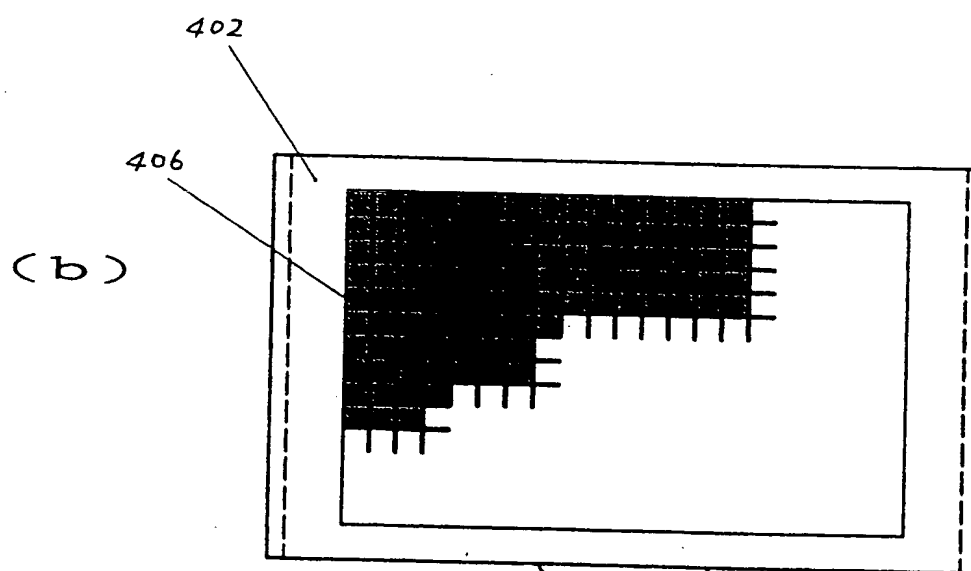
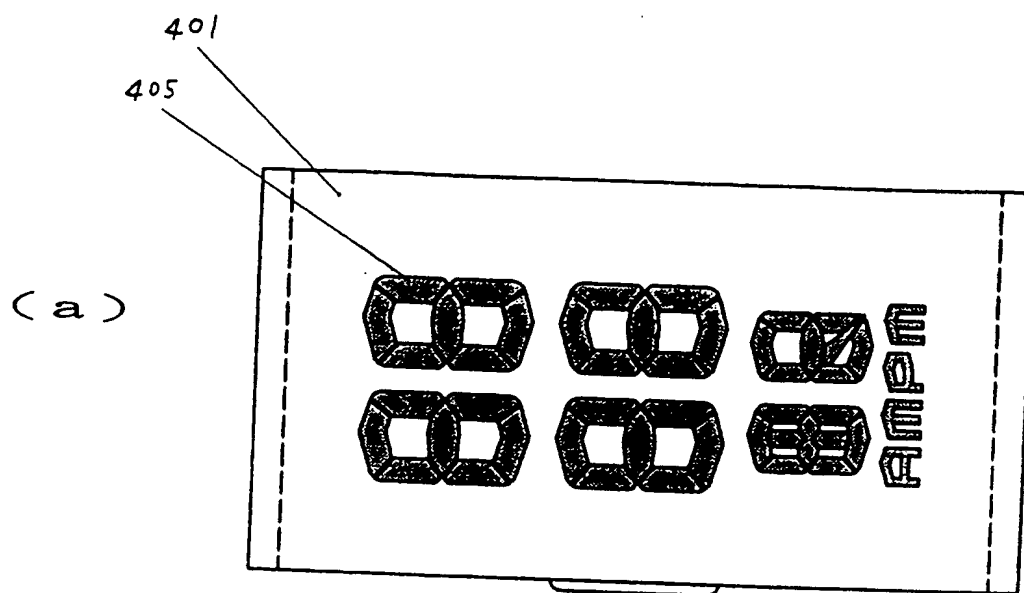
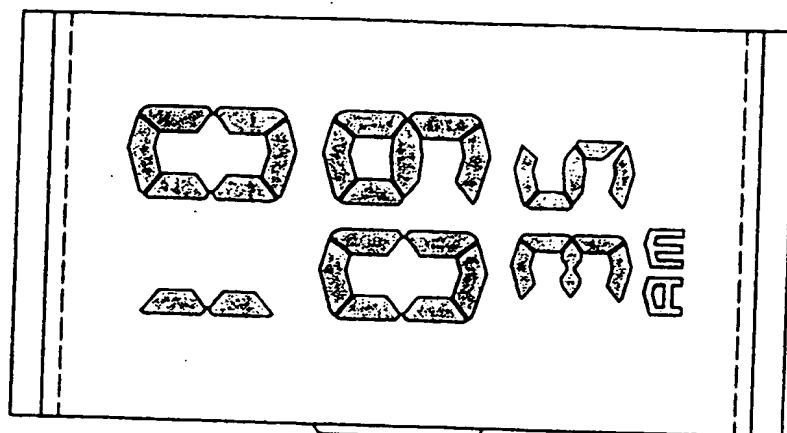


図13

(a)



(b)

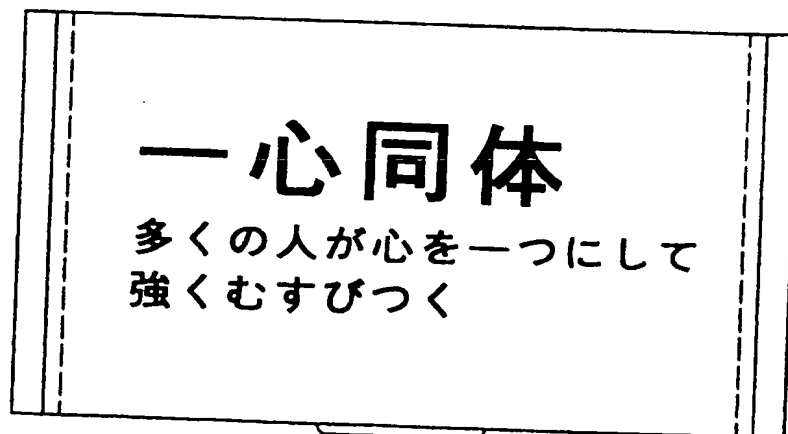


図 14

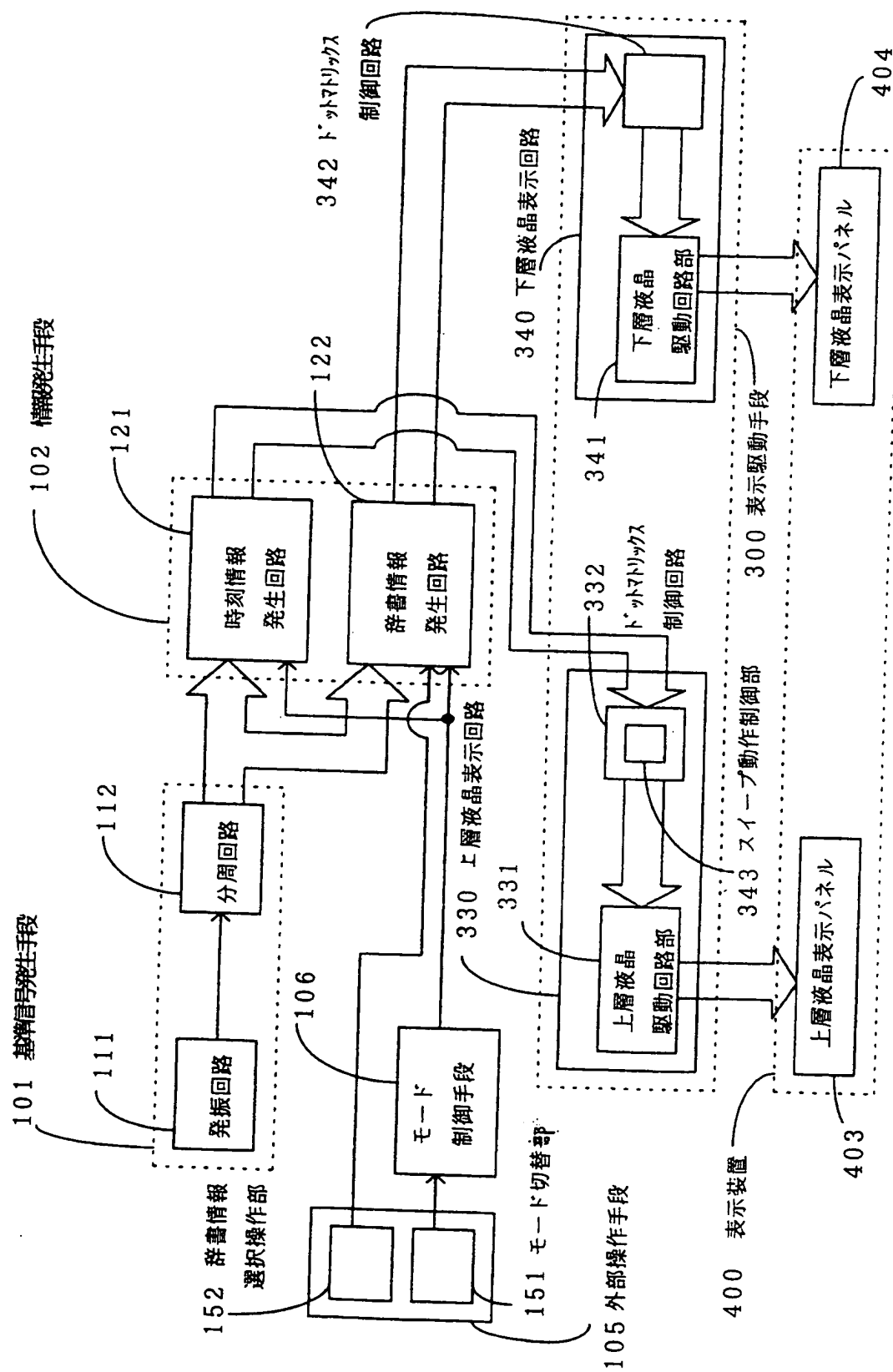


図15

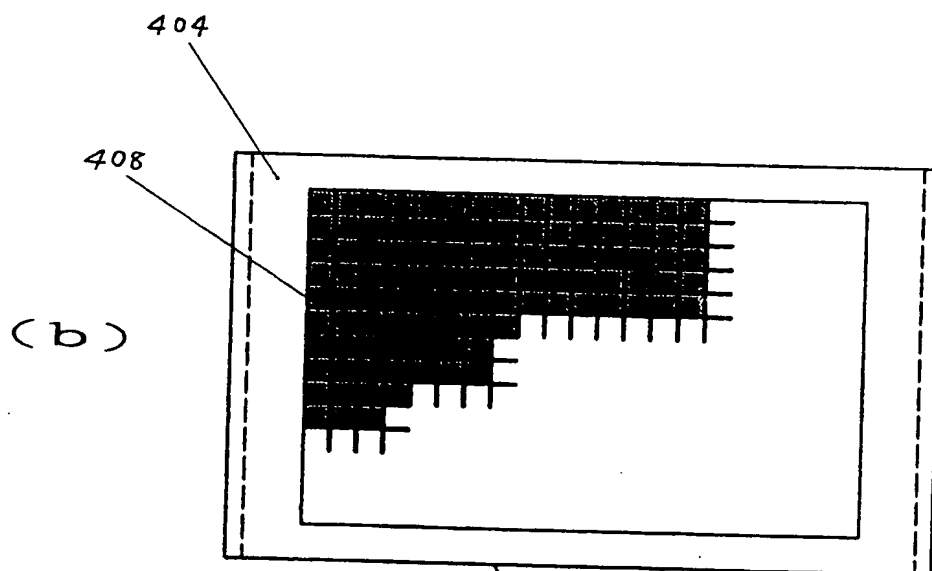
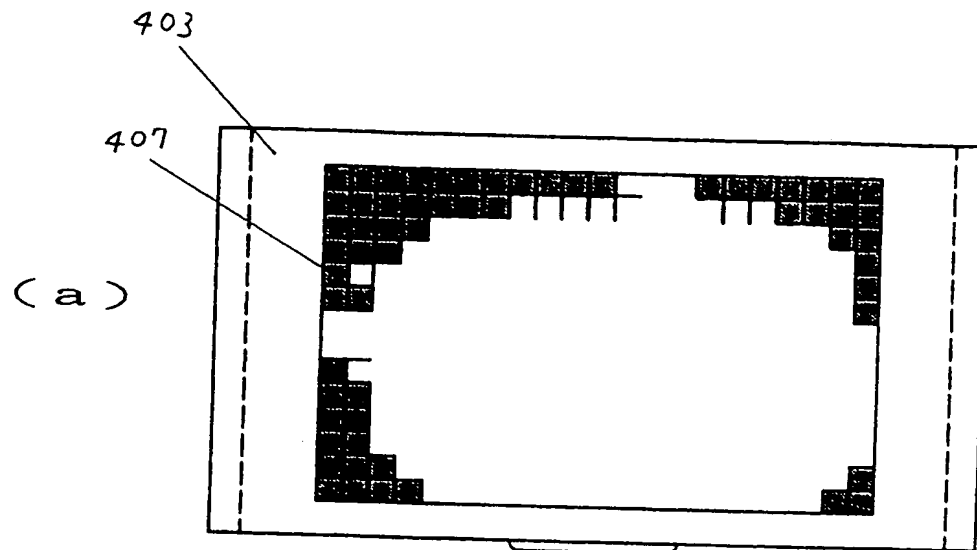
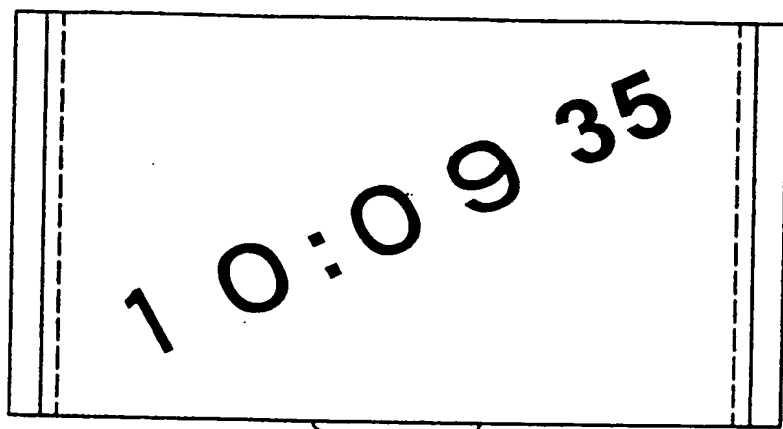


図16

(a)



(b)

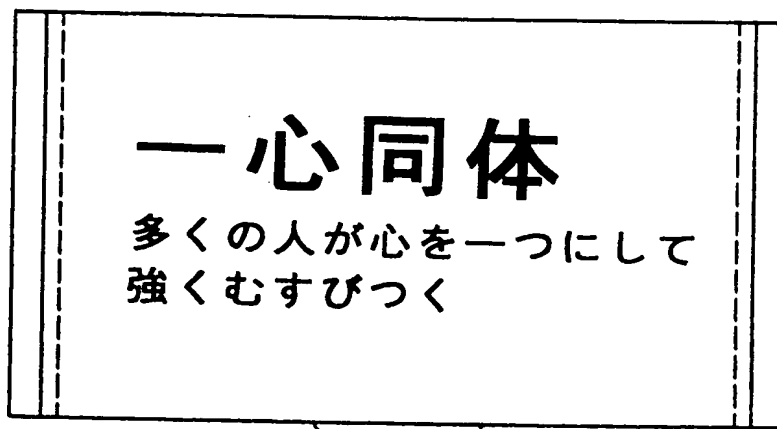
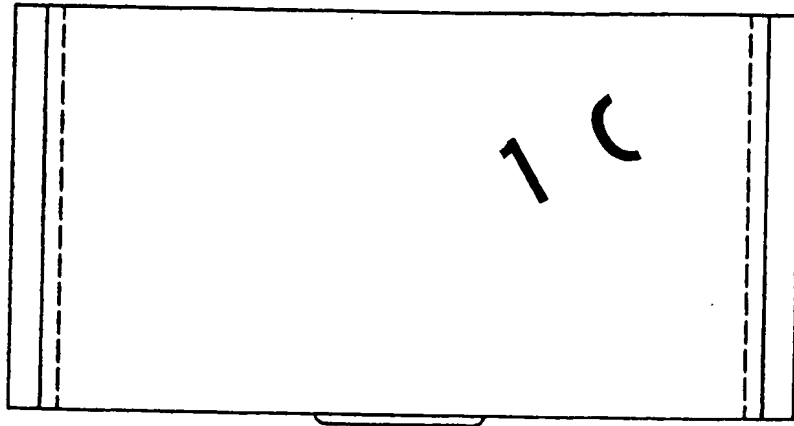
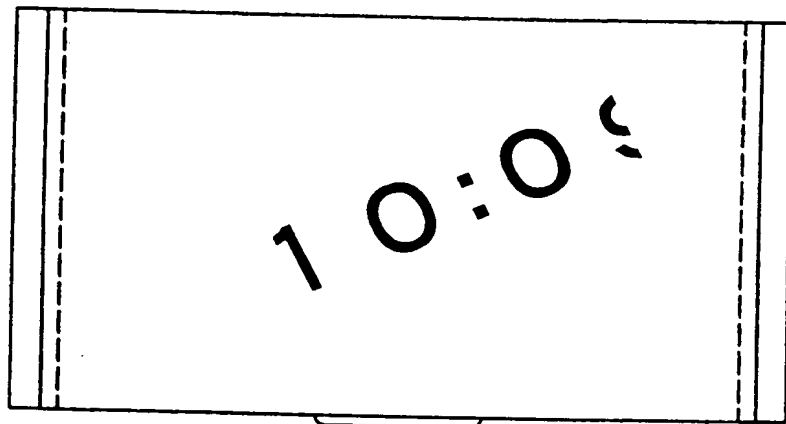


図17

(a)



(b)



(c)

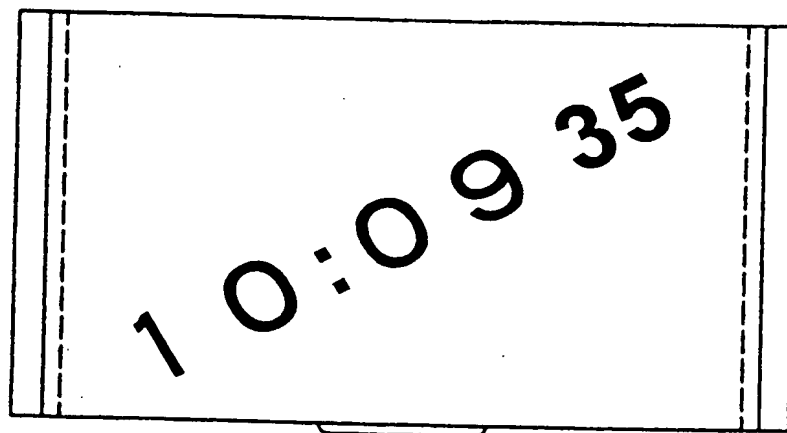


図 18

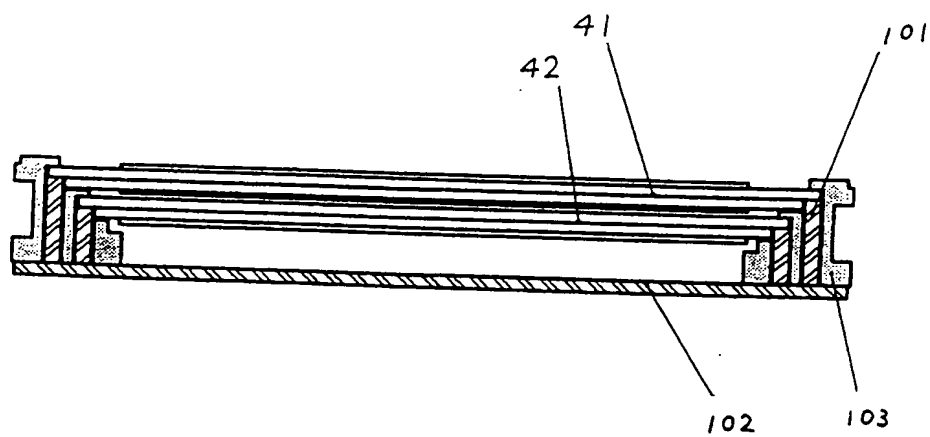


図19

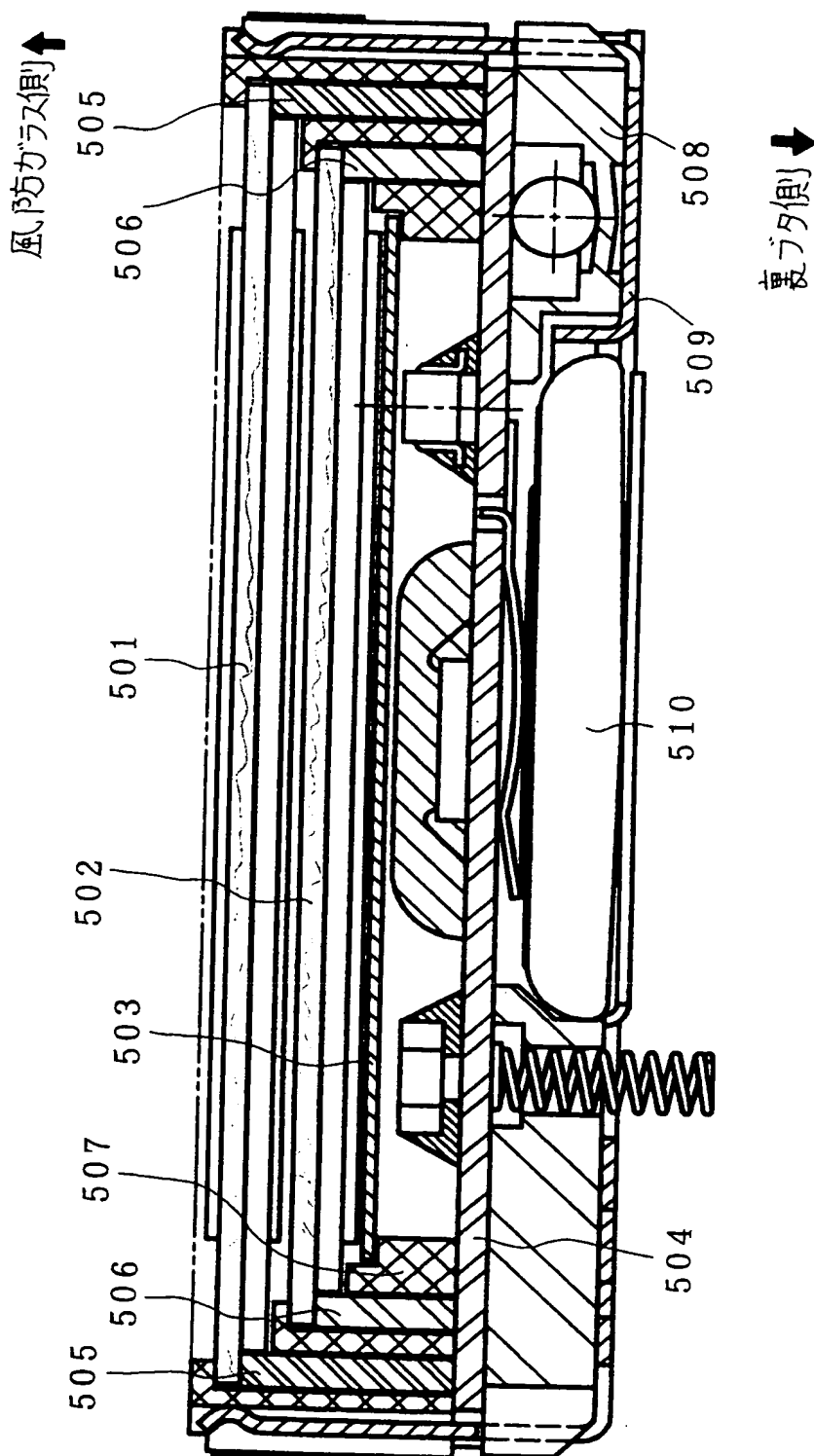


図20

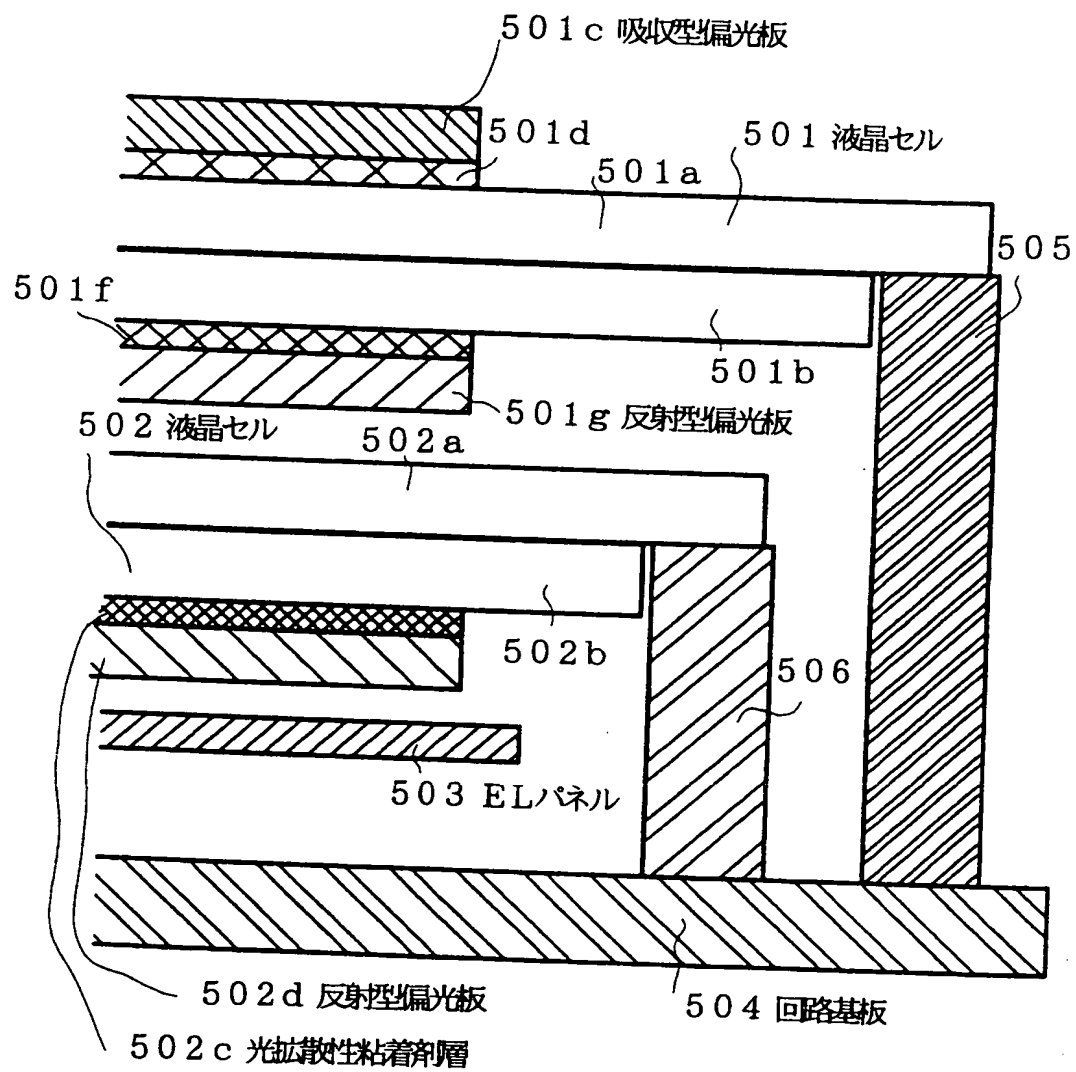


圖21

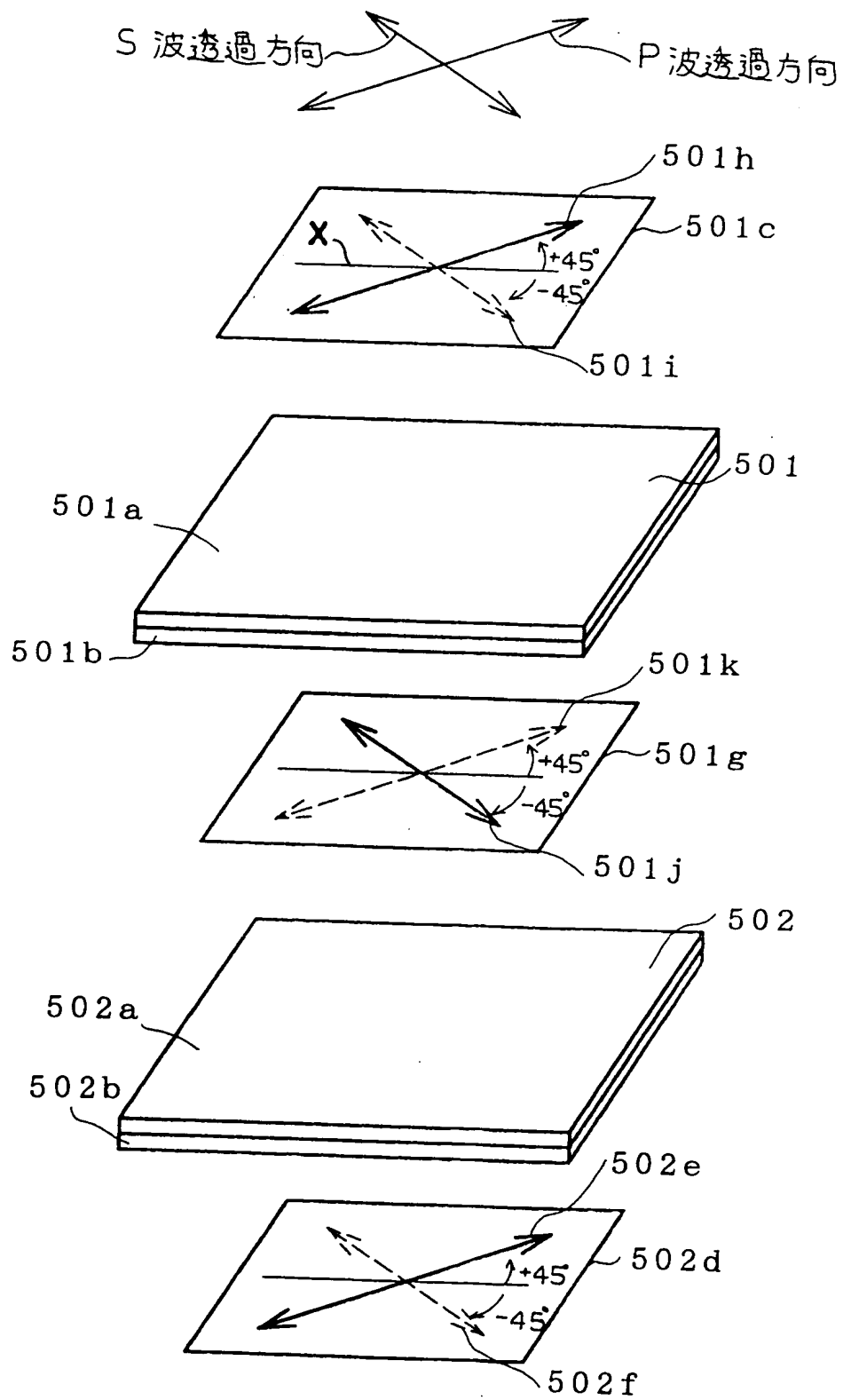


图22

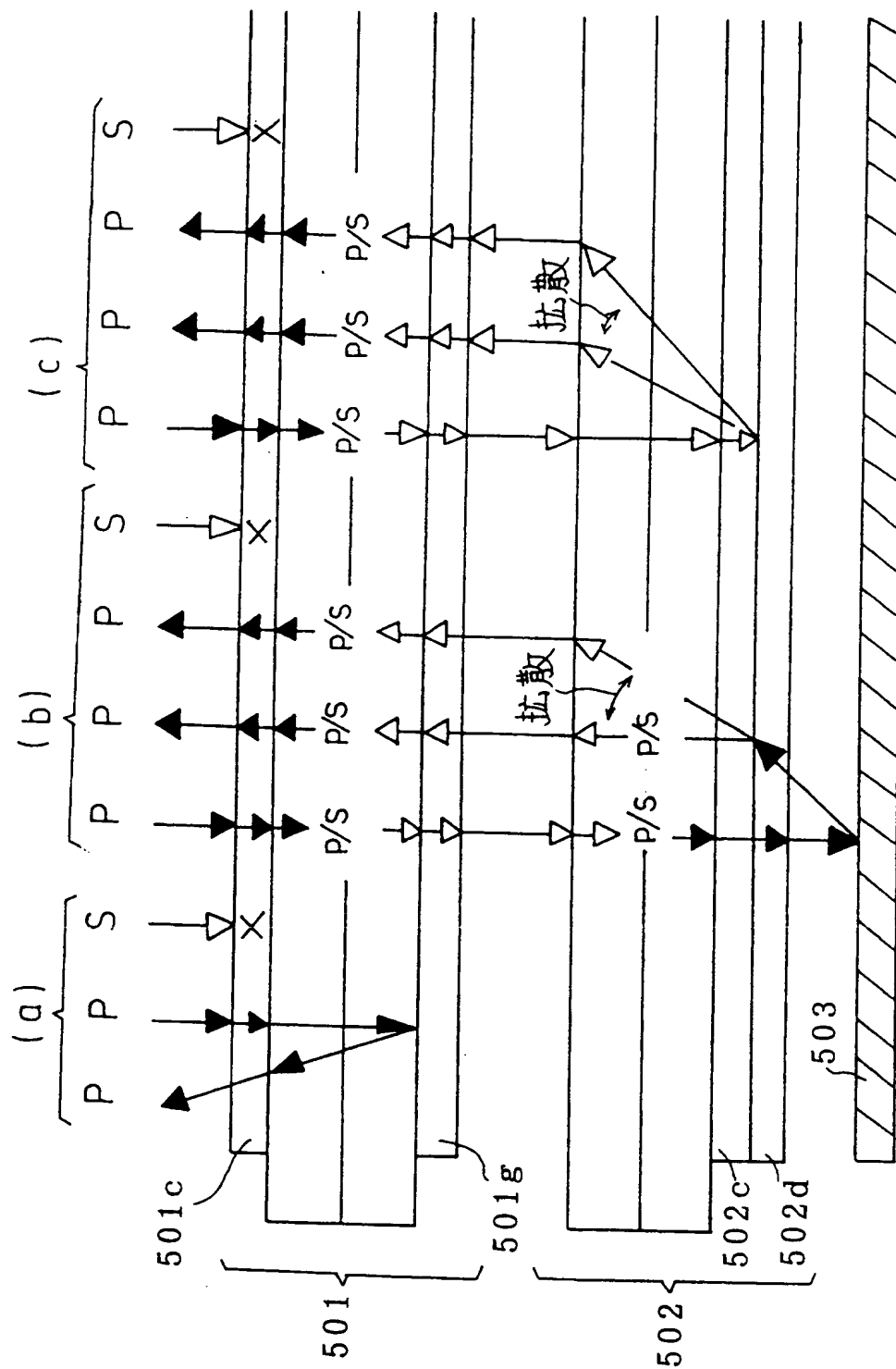


図23

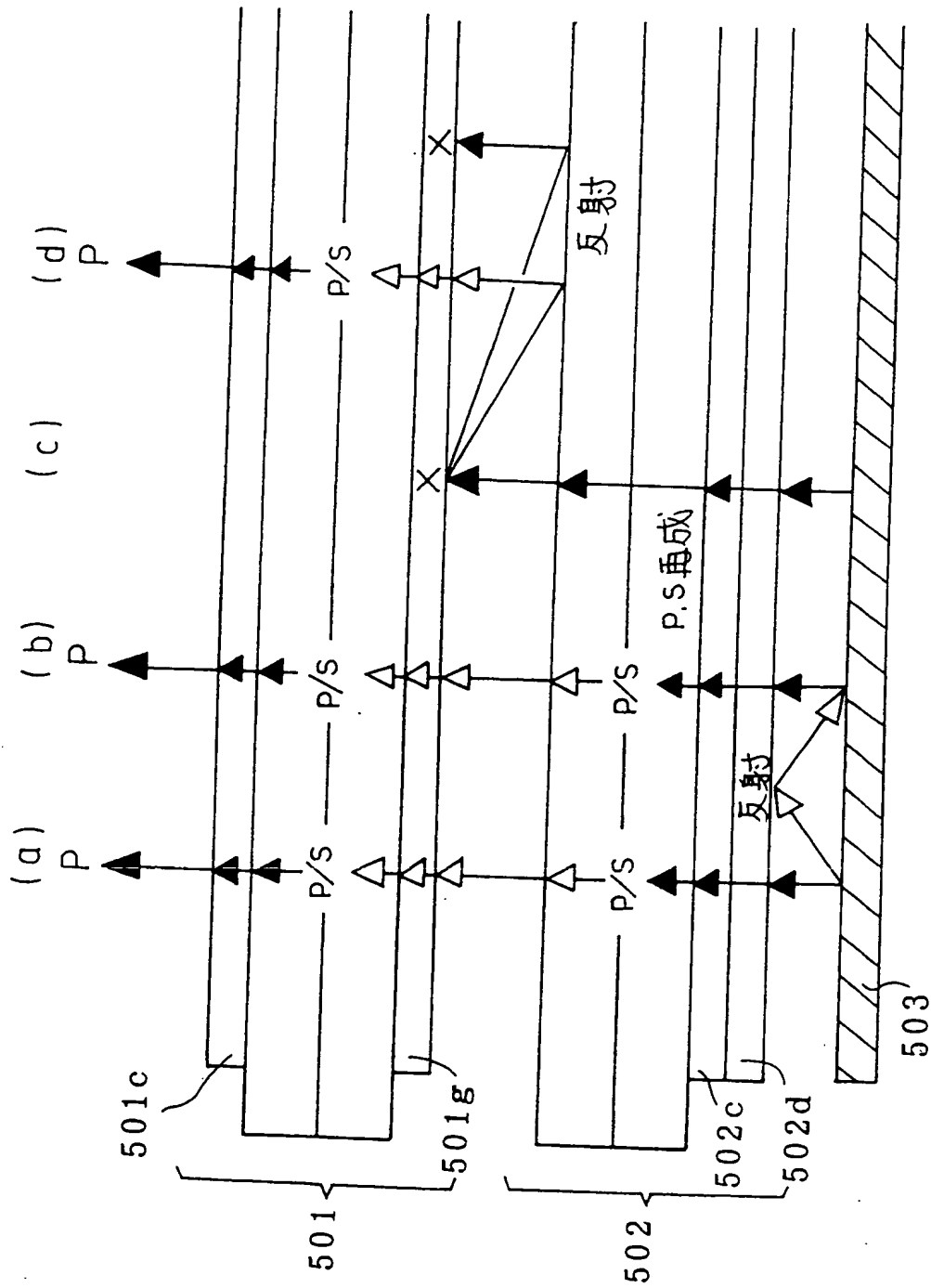


図24

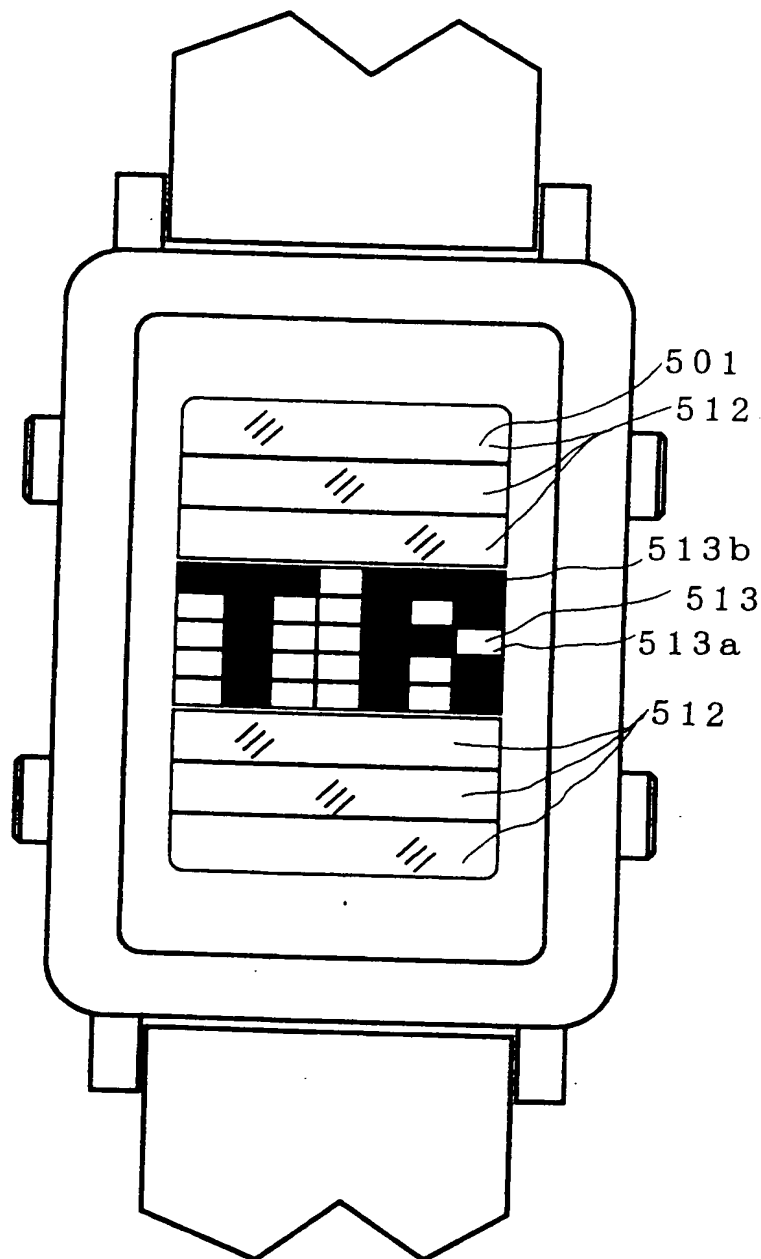


図25

